Phys. 57-3

Fg. 1764

<366261680600018

Bayer. Staatsbibliothek

Phys. gen. Sect
5 1/2

Physica. Systemata & methodi. 179.

R

Anton Bruchhausen
Professor auf der Universität zu Münster

Anweisung

zur

Physik

aus dem Lateinischen

mit Zusätzen und Anmerkungen

von

Joseph Bergmann
Professor zu Mainz

Dritter Theil.

mit 1 Kupfertafel.

Mainz
in der kurfürstlich privilegirten Universitätsbuchhandlung
1790.

Universitäts-
Bibliothek
Münster

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Seiner

Erzbischöflichen Gnaden

dem

Hochwürdigsten Herrn

Herrn

Karl Theodor Anton Maria

Erzbischofe in Tarsus

Koadjutor der Kur- Erz- und Hochstifter zu Mainz, Worms und Konstanz, aus dem reichsfreyadelichen Geschlechte von und zu Dalberg ꝛc. ꝛc.

Euer Erzbischöflichen

Gnaden

Statte ich für die Gnade, womit Hochdie-
selben die beiden ersten Theile dieses
Werks aufzunehmen geruhet haben, den unterthä-
nigsten Dank ab. Möchte der Schluß dieses
Werks, welchen Euer Erzbischöflichen
Gnaden ich hiemit unterthänigst zu widmen
mich erkühne, Hochdieselben eben so nach-
sichtsvoll finden!

Euer Erzbischöflichen Gnaden sind selbst Eingeweihter und Priester der Naturphiloso=phie. Wer hat Ihre Betrachtungen über das Universum mit Verstande gelesen; und nicht die tiefen einsichtsvollen Blicke bewundert? Dieses macht Ihren hohen Beyfall zum edelsten Ziele und zur süßesten Belohnung derer, die durch Vervollkommnung oder Verbesserung der Naturwis=

senschaft nützlich zu werden sich bestreben. Eben

dieses würde aber auch für mich eine Ursache zu fürchten seyn, wenn ich nicht wüßte, daß Hochdieselben — strenger gegen Ihre eigenen Arbeiten, als gegen andere — die Strenge des Kenners nur zum Besten zu wenden gewohnt sind.

Auch nur einiger Beyfall, übrigens strenge Kritik, soll mich unendlich aufmuntern, auf der

betretenen Bahne fortzuwandeln, und mich zu be=

eifern durch vollkommnere Versuche den hohen

Beyfall immer mehr zu verdienen.

Ich beharre mit der tiefesten Ehrfurcht

Euer Erzbischöflichen Gnaden

unterthänigster Diener

J. Bergmann.

Inhalt
des dritten Theils.

I.
Meteorologie.

I. Art. Von der Ausdünstung und Verdampfung überhaupt. Seite 1.
II. Art. Wässerichte Lufterscheinungen. 22.
III. Art. Emphatische Lufterscheinungen. 35.
IV. Art. Von dem Gewitter. 42.
V. Art. Einige andere feurige Lufterscheinungen. 77.

II.
Etwas von chemischen Versuchen.

I. Art. Vorerinnerungen von Salzen, Oelen und Geistern. 81.
II. Art. Von dem verschiedenen Anhange der Körper, und der davon abhangenden Zusammensetzung derselben. 91.
III. Art. Gradation, Destillation, Sublimation, Kalzination ꝛc. 104.
IV. Art. Präzipitation und Krystallisation. 109.
V. Art. Gährung. 113.
VI. Art. Fäulniß. 128.

III.
Unterschiedliche Arten Dünste und Dämpfe.
(besser Luftgattungen.)

I. Art. Vorerinnerungen. 141.
II. Art. Luft, welche durch die Gährung, durch die Auflösung der Kalkerde und der Laugensalze in Säuren erzeugt wird. (fixe Luft.) 147.

III. Art.

Inhalt.

III. Art. Brennbare Luft. Seite 157.
IV. Art. Salpeterluft. 162.
V. Art. Verschiedene andere Luftarten.
A.) Salzsaure Luft. 172.
B.) Vitriolsaure Luft. 174.
C.) Spathsaure Luft. 174.
D.) Salpetersaure Luft. 174.
E.) Flüchtig alkalische Luft. 174.
F.) Schwefelleberluft. 176.
G.) Phosphorluft. 176.
H.) Phlogistisirte Luft. 176.

IV.

Von dem Mineralreiche.

I. Art. Erden und brennbare Mineralien. 175.
II. Art. Steine, Metalle und Halbmetalle. 181.
III. Art. Von dem Magnete. 188.

V.

Von dem Thierreiche.

I. Art. Von den Theilen des menschlichen Körpers überhaupt. 199.
II. Art. Der Knochenbau in dem menschlichen Körper. 215.
III. Art. Die innern Theile des menschlichen Körpers.
A.) Die obere Gegend. 219.
B.) Die mittlere Gegend. 222.
C.) Die untere Gegend. 225.
IV. Art. Von dem Kreislaufe des Bluts. 229.
V. Art. Von der Absonderung unterschiedener Säfte aus dem Blute. 233.
VI. Art. Von dem Athmen. 236.
VII. Art. Von der Verfertigung des Speisesaftes, und von der Blutmachung. 239.

VIII. Art.

Inhalt.

VIII. Art. Von den Empfindungen.
A.) Von der Empfindung überhaupt. Seite 243.
B.) Von den fünf Sinnen. 251.
IX. Art. Von Erhaltung des menschlichen Körpers. 262.
A.) Von Erhaltung des Blutes gegen die Fäulniß. 263.
B.) Von dem Nutzen der Nieren durch Absonderung des Urins. 266.
C.) Von der unsichtbaren Ausdünstung. 268.
D.) Von der Absonderung und Ausscheidung durch die Därme. 270.
E.) Von dem Nutzen der Lungen durch das Aushauchen. 272.
F.) Von Erhaltung der nützlichen Säfte und der festen Theile. 274.

VI.

Von dem Pflanzenreiche.

I. Abschnitt.

Allgemeine Pflanzenkenntniß.

I. Art. Von dem Körperbaue der Pflanzen überhaupt. 277.
II. Art. Von der Entstehung der Pflanzen, von ihrem Wachsthume und der Ernährung. 284.

II. Abschnitt.

Anfangsgründe des Feldbaues.

I. Art. Von den verschiedenen Erdarten. 294.
A.) Schwarze Erde. 295.
B.) Torferde. 296.
C.) Thonerde. 298.
D.) Sanderde. 299.
E.) Kalkerde. 300.
F.) Mergelerde. 301.

II. Art.

Inhalt.

II. Art. Von der Art die Felder zu bauen.
A.) Das Ackern. Seite 302.
B.) Künstliche Mischung der Erdey. 305.
C.) Besserung mit dem Dunge. 306.
III. Art. Vom Säen. 310.
IV. Art. Von den Hindernissen der Pflanzung. 315.

III. Abschnitt.

Beförderung des Feldbaues.

I. Art. Von künstlichen Wiesen. 318.
II. Art. Von Austrocknung der Sümpfe. 324.
III. Art. Von der Viehzucht. 332.
IV. Art. Von den Brachfeldern. 334.

VII.

Von dem allgemeinen Weltgebäude.

I. Art. Von der Himmelskugel. 337.
II. Art. Von den Himmelskörpern. 339.
III. Art. Von der scheinbaren Stellung der Gestirne. 347.
IV. Art. Unterschiedliche Weltsysteme. 352.
V. Art. Beurtheilung dieser Systeme. 357.

An

Anweisung zur Physik.

Dritter Theil.

I.

Meteorologie.

I. Artikel.

Von der Ausdünstung und Verdampfung überhaupt.

§. 1.

Die meisten flüßigen, auch viele feste Körper, z. B. Holz, Knochen ꝛc. wenn sie der freyen Luft ausgesetzt sind, nehmen merklich an ihrem Gewichte ab, obschon man die einzelnen Theilchen, welche davon abgehen, mit Augen nicht sieht. 2) Wenn diese Körper zugleich erwärmt werden; nehmen sie mehr und geschwinder an Gewichte ab. 3) Es giebt noch andere Körper, z. B. Queckſilber, unterschiedliche

Oele, harzichte Materien, welche zwar an der freyen und temperirten Luft nichts oder sehr wenig verlieren; aber wenn sie einen gewissen Grad der Wärme erhalten, sehr am Gewichte abnehmen, und bisweilen auch ganz verzehrt werden.

Erklär. Diese Theilchen, welche so auf eine unsichtbare Weise aus den flüßigen Körpern nach und nach in die Luft übergehen, werden insgemein Dünste oder Dämpfe genannt, vapores,* welche nach Verschiedenheit der Körper, von denen sie ausgehen, oder nach Beschaffenheit der Theilchen, woraus sie bestehen, unterschieden sind.

§. 2.

Erfahr. 1) Im Frühjahre und im Herbste dünstet das Wasser merklich aus, obschon es bisweilen kälter

* Das lateinische Wort, vapores, soll nach der obigen Erklärung ein Geschlechtswort seyn, wird aber bald durch Dünste, bald durch Dämpfe verdeutschet, welche Wörter oft ganz verschiedene Bedeutungen haben, obschon sie auch oft synonymisch gebraucht werden. Das Wort, Ausflüsse, effluvia, mögte etwa allgemeiner seyn, und so wohl die Dämpfe, vapores, als die Dünste, halitus, in sich begreifen. Sieh unten §. 5. nebst Note.

Die Dämpfe und Dünste, nachdem sie mehr oder weniger aufgelöst, verdünnet oder verdichtet sind, können unsichtbar, und mehr oder weniger sichtbar seyn. Daher scheint die oben von dem Verfasser gegebene Erklärung im Allgemeinen nicht ganz richtig zu seyn. Bestimmter werden die Begriffe, wenn man unter dem Vorgange der Verdampfung oder Verdünstung und unter den wirklichen Dämpfen oder Dünsten unterscheidet.

kälter ist, als die atmosphärische Luft. 2) Eis und Schnee dünsten im Winter auch bey der größten Kälte aus. 3) Man fülle Gefäße mit allerley flüßigen Materien, z. B. mit Wasser, Wein u. d. gl. und stelle sie in einem Zimmer so lange beysammen hin, bis alle und jede unter sich und mit der in dem Zimmer befindlichen Luft gleichen Wärmegrad an den eingetauchten Thermometern zeigen. Wenn hernach die Thermometer herausgezogen und in die Luft gehängt werden; so fällt das Queckfilber, während der Zeit, als die außen an dem Glase hangenden Flüßigkeiten verdünsten.*

Zus. Aus diesen Erfahrungen kann man schließen, daß die Verdünstung zuweilen geschehe blos mittelst der Luft, welche den Körper von außen berührt, ohne daß Feuertheile mit den Dünsten verfliegen. Obschon (Erfahr. 3.) zur Zeit der Ausdünstung eine größere Kälte entsteht; so kann diese doch nicht den flüchtig gewordenen Feuertheilen zugeschrieben werden, aus der Ursache, weil eines Theils die umstehende Luft mit dem flüßigen Körper, woraus das Thermometer gezogen wird, gleichen Wärmegrad besitzt; andern Theils nicht zu ersehen wäre, warum das Feuer nicht eben sowohl in das Kügelchen des Thermometers gienge, und das Queckfilber steigen machte.

Anmerk. Warum bey dem letzten Phänomene zur Zeit der Verdampfung eine größere Kälte entstehe,

* Bisweilen steigt auch das Thermometer während der Verdünstung oder Verdampfung.

stehe, als zuvor war, ungeachtet das Feuer nicht verflieget, wird unten gezeigt werden. *

§. 3.

Erfahr. 1. Queckſilber, welches wohl von der Luft gereiniget iſt, dünſtet in dem torrizelliſchen leeren Raume aus, wenn es in eine gelinde Wärme geſetzt wird. 2) Eine gewiſſe Menge Waſſer befreye man mittelſt der Luftpumpe oder auch durch das Sieden von ſeiner Luft; und fülle damit (Fig. 1.) die gläſerne Kugel A; und ziehe hernach aus der Kugel B und den damit verbundenen Röhren C, D alle Luft, ſo viel es ſeyn kann. Wenn man hernach die Kugel A eine Zeitlang in der Hand hält, und erwärmet; ſo fängt das Waſſer an zu ſieden, wird in Dämpfe aufgelöſt, und geht nach und nach aus der Kugel A in die Kugel B über, wo es ſich wieder verſammelt. 3) Wenn alles, wie n. 2. beybehalten und nur ABCD umgekehrt wird, wie Fig. 2. zeigt, ſo daß das Waſſer einen Theil der Kugeln und die damit vereinigte Röhre ausfüllt; die Kugel A aber in der Hand erwärmt wird: ſo fängt das Waſſer in dieſer Kugel an zu ſieden, und wird von den dadurch erzeugten elaſtiſchen Dämpfen gegen D getrieben, daß es die Röhre D und die Kugel B anfüllt. **

Zuſ. Aus dieſem folget, daß flüßige Materien blos durch das Feuer, ohne daß Luft darauf liege,

* Sieh unten §. 11.

** Ein ähnlicher Verſuch läßt ſich mit dem ſogenannten Waſſerhammer machen.

liege, in sehr elastische Dämpfe können aufgelöst werden.*

§. 4.

Die Ausdünstung oder Verdampfung kann auf dreyerley Weise bewerkstelliget werden. 1) Durch die Luft alleine, da sie die Oberflächen der Körper berührt, sich an die flüßigen Theilchen anhängt, dieselben auflöst, und sich damit vermischt, nicht anders, als Salz, Zucker, Gummi u. d. gl. vom Wasser aufgelöst und damit vermischt werden. In den Phänomenen §. 2. ist in der That nichts anders, als die Luft, welches auf die ausdünstenden Körper wirken könne.

2) Durch die Wirkung des Feuers alleine, indem die Theilchen der durch die Kraft des Feuers erwärmten flüßigen Materie aufgelöst sich mit demselben vereinigen, und als elastische Dämpfe in dem leeren Raume (§. 3.) eben so von dem Queckfilber aufsteigen, wie sich die in den Körpern eingeschlossene Luft durch ihre Schnellkraft davon losmacht, wenn sie in einen leeren Raum gesetzt werden; oder wie sich das Feuer auch in dem leeren Raume ausbreitet. Sieh I. Th. §. 162.

3) Gewöhnlich und meistens durch die Wirkung des Feuers und der Luft zugleich. Die Art und Weise

* Die Luft ist sogar in manchen Fällen zur Erzeugung der Dämpfe hinderlich. Sieh II. Th. §. 89. Zus. 2. Note. — Erklärung und Gebrauch der englischen Dampfmaschine. *philos. trans.* 1694. und Verbesserung derselben durch J. Watt, im Gött. Magaz. 3. Jahrg. 2. St. Die Luftpumpe von Wilke, welche sich darauf gründet.

Weise, auf welche dieses geschieht, ist so mannigfaltig, als es vielerley und verschiedene Arten von Dünsten und Dämpfen giebt, welche aus den flüßigen Materien erzeugt werden.

Anmerk. Wenn feste Körper ausdünsten, z. B. wenn Holz austrocknet, oder Pflanzen verwelken; werden die aufgelösten Säfte gegen die Oberflächen getrieben, und gehen da durch die Oeffnungen oder Poren aus, auf die nämliche Weise, wie bey flüßigen Körpern. Bisweilen geht eine vollkommene Auflösung der festen Körper voraus, oder sie geschieht zugleich mit der Verdünstung, z. B. bey der Gährung, Fäulung ꝛc.

§. 5.

Die elastischen Dämpfe, welche besonders aus flüßigen Körpern durch die Wärme getrieben, und mit dem Feuer flüchtig werden, auch größten Theils aus den aufgelösten Theilen des flüßigen Körpers und dem Feuer bestehen, müßen von jenen unterschieden werden, welche aus flüßigen Körpern erzeugt werden, aber nicht sowohl mittelst der Wärme, als durch die auflösende Kraft der Luft. Bisher hat man dazwischen keinen Unterschied gemacht, sondern alles unter dem Worte vapores begriffen.* Indessen veranlaßte

* Sieh oben §. 1. die Note. Der Unterschied zwischen Verdünstung und Verdampfung wird von einigen darinn gesetzt, daß die erste der Luft, die andere in ihrer Entstehung dem Feuer zugeschrieben würde. Wenn man aber überlegt, wie feste und flüßige Körper aus ihrem innern Wesen Dünste ausschicken, welches ohne innerliche

anlaßte dieses manche Beschwerniß, welche man bisher erfahren hat, in Erfindung und Erklärung der Ursache, sowohl woher und wie die Dünste und Dämpfe entstehen, als auch warum und wie sie in die Höhe steigen.* §. 6.

nerliche Wärme nicht wohl geschehen kann: so mögte die saussürische Muthmaßung sehr gegründet seyn, daß es keine Auflösung ohne vorhergehende Verdampfung gebe, ausgenommen diejenigen Fälle, welche §. 4. n. 1. angegeben sind, wo die auf der Oberfläche der Körper liegende Luft wirkt. Darauf scheint sich auch zu beziehen, was der Verfasser n. 3. in ebend. §. sagt. Eigentlich haben alle flüßige Wesen ihre Flüßigkeit von der Wärme.

* G. Leibnitius de elevatione vaporum et de corporibus, quae ob cavitatem inclusam in aere natare possunt. *miscell. Berol. t.* 1. *p.* 123. und *opp. t.* 2. *P.* 2. *pag.* 82. — Versuche von dem Aufsteigen der Dünste in einem luftleeren Raume von Nils Wallerius Ericson. schwed. Abhandl. 1740. S. 27. Ebend. 1746. S. 3. 1753. und 1747. S. 235. 272. Versuche, wodurch verschiedene Gesetze der Natur die Ausdünstung des Wassers und anderer flüßiger Materien betreffend entdeckt werden. — G. W. Krafft, diss. de vaporum et halituum generatione. Tubingae 1745. C. G. Kratzenstein, Abhandl. von dem Aufsteigen der Dünste und Dämpfe, welche von der Akademie zu Bourdeaux den Preis erhalten. Halle 1747. — Hamberger, diss. sur la cause de l'elevation des vapeurs, Bordeaux 1743. eine Schrift, die auch den Preis von der vorher benannten Akademie erhielt. Sie behauptet das System der Adhäsion, da sich die Kratzensteinische an das Vesicularsystem hält. — Le Roi, mem. sur l'elevation et la suspension de l'eau dans l'air. *Mem. de l'acad. de Paris.* 1751. *p.* 48. — Achard.

diss.

§. 6.

Wenn die Frage ist, warum und wie die Dünste in der Luft aufsteigen, muß ein zweyfacher Umstand unterschieden werden.

1) Wenn die Luft allein die Auflösung eines flüssigen Körpers verursacht. (§. 4. n. 1.) so vermischen sich diese beyden miteinander, und die aufgelösten Theilchen hangen nicht anders der Luft an, und steigen auf, als Zucker oder Salz im Wasser aufgelöst sich erhebet, und unter dasselbe vertheilet. (s. I. Th. §. 235.) Wenn die auf einem flüßigen Körper liegende Luft, von dem aufgelösten flüßigen Wesen gesättiget, durch einen Wind z. B. bewegt, und in die Höhe oder auf die Seiten getrieben wird; so kömmt alsobald neue Luft an die Stelle der vorigen. Diese wird ebenfalls von den neuerdings aufgelösten Theilchen gesättigt, und wieder fortgetrieben. Indem auf diese Art immer neue Luft zufließt; so wird oft der ganze flüßige Körper verzehrt, und die Luft weit und breit bald mehr, bald weniger damit geschwängert.

2) Wenn das ausdünstende Flüßige etwas wärmer ist, als die zunächst umgebende Luft, oder wenn es von dem beygebrachten Feuer sehr erhitzt wird: so

diff. sur la cause de vapeurs. *Rozier journ. Juin* 1780. — J. T. Desaguliers, an attempt to solve the phaenomenon of the rise of vapours &c. *philos. trans.* n. 407. a. 3. — Hugh Hamilton, a dissertation on the nature of evaporation and several phaenomenon of air, water and boiling liquors. *phil. trans.* v. 55. p. 146. — Lichtenbergs Anmerk. §. 434. Erxleb. Naturl. — De Saussure, Hygrometrie Versuch 3. Kap. 1. 2.

so ist nebst der schon gegebenen Ursache noch eine andere, welche das Aufsteigen der Dünste oder Dämpfe befördert, nämlich der Druck der entferntern kältern Luft, welche bey gestörtem Gleichgewichte wirket. Denn weil die Mischung, welche auf dem ausdünstenden Wasser z. B. zunächst liegt, 1) aus erwärmter und dünnerer Luft, 2) aus vielen Feuertheilchen, und 3) aus hohlen Wasserkügelchen besteht; so wird sie von der angränzenden dichtern und spezifisch schwerern, folglich stärker druckenden und beständig zufließenden Luft gehoben, besonders wenn noch ein anderswoher entstandener Wind mithilft.

Anmerk. Wenn man mit einem Mikroskope unter einem Brennpunkte von einem oder anderthalb Zoll Dämpfe beobachtet, welche aus einem sehr warmen schwärzlichten Flüßigen, z. B. von Kaffe oder mit Dinte gefärbtem Wasser, aufsteigen; so sieht man, daß sie aus kleinen, weißlichten, von einander abgesonderten Kügelchen bestehen, worunter die kleinsten alsobald verschwinden; die größern aber oft zurückfallen, und auf der Oberfläche hin und her walzen. Einige davon vermischen sich wieder mit dem Wasser; andere steigen wieder auf, und zerplatzen alsdenn gählinge. Wenn wir auf die Weiße dieser Kügelchen Acht geben, und die Aehnlichkeit bemerken, welche sie mit den hohlen Bläschen haben, die auf dem flüßigen Wesen sichtbar sind, und zerplatzen; so ist es sehr wahrscheinlich, daß die Kügelchen, woraus die Dämpfe bestehen, auch hohl seyn.*

§. 7.

* Sieh unten §. 13. — De Sauffure, Hygrometrie, übersetzt von Titius, Leipz. 1784. S. 233.

§. 7.

Die Bestandtheilchen einiger Körper, welche der Luft ausgesetzt für sich entweder gar nicht, oder sehr wenig und unmerklich ausdünsten, können in Dünste oder Dämpfe verwandelt werden, oder, wie andere reden, aus fixen Körpern in flüchtige verändert werden, wenn sie entweder

1) In einem gewissen Grade der Wärme gehalten, oder getrieben werden, wodurch der Zusammenhang der Theile geschwächt, und das flüßige Wesen dermaßen verändert wird, daß es durch vereinigte Kräfte des Feuers und der Luft verdünstet, wie z. B. beym Queckſilber und Baumöle geschieht. Oder wenn

2) Den an sich nicht ausdünstenden Körpern ein anderer beygesetzt wird, mit dem sie sich vermischen. Alsdenn kann die Verdünstung oder Verdampfung geschehen, entweder weil a) der beygesetzte Körper den andern auflöst, und also die leichtern und flüchtigern Theilchen, an welche sich die in den Körpern eingeschlossene und nun befreyte elastische Luft, oder auch das freygemachte Feuer gerne anhängt, von den schwerern und fixen Theilen trennt; oder weil b) die leichtern und flüchtigern Theile des zugesetzten Körpers, mit den fixen Theilen des für sich zur Verdampfung weniger geschickten Körpers vereiniget, nun ein zusammengesetztes Wesen ausmachen, auf welches die Luft und das Feuer besser wirken können. Auf die nämliche Weise kann auch die Verdampfung bey Körpern, die an sich schon dazu geneigt sind, noch erleichtert werden.

§. 8.

§. 8.

Gleichwie fixe Körper auf unterschiedliche Weise können flüchtig gemacht werden; so können sie hingegen wieder figirt oder gebunden werden, wenn 1) die leichtern und flüchtigern Theile, welche ihnen anhangen, davon getrennt werden. Beyspiele hievon hat man an der Reduktion der Gold- und Silberkalke, welche, nachdem sie durch den Anhang eines flüchtigen Salzes flüchtig waren gemacht worden, durch Absonderung desselben mittelst einer Schmelzung in Salpeter wieder figirt werden.

2) Die leichtern und flüchtigen Körper können durch die Vereinigung mit schwerern Körpern in fixe verändert werden. So wird a) Vitriolgeist, obschon er an sich flüchtig ist, durch den Zusammenhang mit Weinsteinsalze figirt. b) Salpeter- und Kochsalzgeist sind flüchtig; obschon Salpeter und Kochsalz, sich selbst überlassen, nicht flüchtig sind.

3) Körper, welche äußerst flüchtig sind, können durch den Zusammenhang mit weniger flüchtigen oder auch fixen Körpern weniger flüchtig werden. Z. B. a) Flüchtige urinöse Salze, so lange sie frey sind, gehen auch bey einer unmerklichen Wärme in die Luft über; aber mit Kochsalzsäure vermischt geben sie Salmiak, und sind nun weniger flüchtig. b) Salpeter- und Kochsalzgeist verdampfet in freyer Luft von selbsten; aber mit Queckfilber oder Silber verbunden wird er nur durch das Feuer flüchtig.

§. 9.

§. 9.

Die Größe der Ausdünstung und Verdampfung eines flüßigen Körpers verhält sich überhaupt nach dem Grade der Wärme, nach dem schwächern Zusammenhange der Theilchen unter sich, nach der geringern spezifischen Schwere, nach der Größe der Oberfläche, auch nach der Dichtheit, Reinigkeit und öftern Erneuerung der aufliegenden Luft. Daraus erhellet, 1) warum kaltes Wasser weniger ausdünste, als warmes, und dieses weniger als siedendes. 2) warum die Verdampfung stärker sey bey einem Reverberirfeuer, als im Sandbade, stärker in diesem, als im Wasserbade, und endlich stärker im Wasserbade als im Dunstbade. * 3) Warum feuchte Körper geschwinder oder wenigstens eben so geschwinde bey dem Winde ohne Sonnenhitze, als bey dieser ohne Wind austrocknen. Warum das siedende Wasser geschwinder in Dämpfe verwandelt werde, wenn man über der Oberfläche des Wassers mit einem Wedel die Luft bewegt. Würde dieses beym Salzsieden geschehen, daß man um die Pfanne herum etwas aufwärts gerichtete Blasbälge anbrächte: so möchte vielleicht in der halben Zeit mit Ersparung der Hälfte des Holzes

* Warum wenig Wasser schnell in eine große Hitze gebracht viel langsamer verdampfe, als in einer schwächern Hitze? Observation sur un phenomen de l'eau jetté dans un creuset contenant de verre en fusion. *Rozier, journal. Janv. et Mai* 1776. — Warum Wasser, welches in Gefäßen in kochendes Wasser gehalten wird, darinn nicht koche? Lad. Chernak, diss. de aqua intra aquam fervent̃em non ebulliente. Groeningae 1775.

zes eben so viel Salz gesotten werden, als jetzt bey der bisher gebräuchlichen Art gesotten wird. Es wäre aber in der Ausübung zu beobachten, daß die Blasbälge oder auch der freyspielende Wind nicht auf die Oberfläche des Wassers selbst wirkten, damit nicht der Salzgeist hinweggetrieben, und hierdurch ein schlechteres Salz erhalten würde. *

§. 18.

Ob die Luft mehr oder weniger feucht sey, zeigen die Hygrometer. ** Das beste Hygrometer macht

* G. W. Richmann, qua ratione instrumentum, quo quantitas aquae calore atmosphaerico naturali ex superficie aquae certa in aerem elevatae commode mensuretur, construi debeat. *Comment. petr. t.* 14. *p*, 273. Ebend. Atmometri sive machinae hydrostaticae ad evaporationem aquae certae temperiei mensurandam aptae constructio talis, ut ope illius decrementum paucorum granorum observari et lex evaporationis definiri possit.

** Die Hygrometer oder Feuchtigkeitsmesser gründen sich auf die Beobachtung, daß sich die Feuchtigkeit aus der Luft in vielerley Körper zieht, und dieselbigen nach unterschiedlichen Richtungen ausdehnt; hiemit theils dicker und kürzer, theils länger macht. Dergleichen sind unter andern vorzüglich hänfene Stricke, Holz, Papier, Pergament, Darmsaiten, Elfenbein, Federkiele, Grannen von Rauchhaber, Haar, Fischbein ꝛc.

Die Hygrometrischen Werkzeuge der Alten haben Leupold, *theat. aeroſt.* c. 7. und Wolf, nützliche Versuche 2 Th. 7. Kap. beschrieben; sie verdienen aber mehr den Namen

macht man aus einem geraden, langen, gesunden Menschenhaare, welches zuvor in einer Lauge von Sode etwa eine halbe Stunde gekocht wird, damit es von dem Fette befreyet die Feuchtigkeit aus der Luft

desto

Namen der Hygroskope, als Hygrometer, weil sie nur ungefehr anzeigen, ob die Luft feuchter oder trockner sey. Mehrere Beschreibungen und Abbildungen von alten und neuern Arten Hygrometer s. in der Encyclopädie von Krünitz. — In den neuern Zeiten hat man sich vorzüglich bemühet die Gedanken der Alten durch harmonische Hygrometer zu verbessern. Hierüber sieh Prof. Lambert Hygrometrie oder Abhandlung von den Hygrometern, a. d. Franz. Augsb. 1774. Ebend. Fortsetzung 1775. — John Smeaton, description of a new hygrometer. *phil. trans.* 1771. Vol. 61. p. 1. n. 24. — Gedda, sur une nouvelle methode de construire des hygrometres correspondans. Coppenh. 1784. — Chiminello, Astronom zu Padua, hat in einer Schrift, welche 1783. von der Akademie der Wissenschaften zu Mannheim den Preis erhielt, einen mit Queckſilber gefüllten Federkiel vorgeschlagen. — Von dem De Saussürschen und De Lücschen Hygrometer s. in der folgenden Note.

Weil sich die Feuchtigkeit der Luft auch an kältere Körper niederschlägt; so haben andere aus dem sogenannten Schwitzen der erkalteten Gläser auf die Menge der Feuchtigkeit zu schließen gesucht. Tentam. exper. nat. acad. del Cim. P. 1. pag. 14. — Le Roy, *mem. de l'acad. de Par.* 1751. — Fontana, saggio del real Gabinetto di Firenze. p. 19.

Im Gött. Magaz. 3 Jahrg. 4. St. wird ein von Lowitz in Astrachan am Ufer der Wolga gefundener Schieferstein als ein neues Hygrometer beschrieben, weil er das Wasser außerordentlich stark anzieht, aber auch sehr

leicht

desto leichter annehme. Das in freyer Luft getrocknete Haar wird an einer Tafel oben in A, (Fig. 3.) dergestalten fest gemacht, daß es von derselben etwas absteht. Ein dünnes Stängelchen DNE sey um den Punkt N mit dem Halbzirkel FBC beweglich. Um die Rinne des Halbzirkels gehe das Haar ABC, und sey in C, wie in A, fest. Bey trocknem Wetter zieht sich dieses Haar zusammen, und erhebt den Zeiger NE; hingegen bey feuchter Luft wird es verlängert, und läßt denselben sinken, wodurch die verschiedenen Grade der Feuchtigkeit an dem Bogen HEG angezeigt werden.

Gleichwie man bey dem Thermometer zween fixe Punkte hat, nämlich den Punkt der Wärme des siedenden Wassers und den Punkt der künstlichen Kälte z. B. so ist es auch dienlich, daß man bey dem Hygrometer zween fixe Punkte bestimme, einen von der größten Trockenheit, den andern von der größten Feuchtigkeit.

Man befeuchte mit einem nassen Schwamme die innere Oberfläche eines gläsernen Rezipienten, und stelle ihn

leicht wieder verdünsten läßt; und so durch die Veränderung seines Gewichtes den Unterschied der Feuchtigkeit zeigt. So hat man schon lange zuvor durch das veränderte Gewicht eines in einer Salmiakauflösung eingeweichten und wieder getrockneten, hernach an einer Wage in der Luft aufgehängten Schwammes die Größe der Feuchtigkeit zu bemessen gesucht. — Im Naturforscher, 19. St. 1783. wird von Schröder das Weltauge als ein Hygroskop angegeben. — Im Goth. Magaz. für das neueste aus der Physik ꝛc. 4. B. 2. St. S. 159. eine Art von Meergrase, fucus, alga marina.

ihn mit dem darunter aufgehängten Hygrometer auf einen mit Wasser bedeckten Teller. In diesem Zustande wird das in feuchter Luft hangende Hygrometer nach und nach sinken, bis nach Verlauf einer oder zwoer Stunden der Zeiger N E an einem Punkte des Bogens E G stehen bleibt. Dieser Punkt kann für den Punkt der größten Feuchtigkeit angenommen werden.

Man hänge hernach das nämliche Hygrometer unter einen gläsernen, reinen, trocknen, erwärmten Rezipient, und stelle diesen auf einen reinen, trocknen, erwärmten, mit kalzinirtem Weinsteinsalze wohl bedeckten Teller; und verklebe den Rezipient mit weichem Wachse, damit die innere Luft mit der äußern keine Gemeinschaft haben kann. Nach dieser Vorbereitung stellt man das Hygrometer an die Sonne; und man wird bald beobachten, das es über E steige. Der Punkt, an welchem es nach einer Zeit stehen bleibt, ist der Punkt der größten Trockenheit.*

Anmerk.

* Eine bessere Beschreibung des Haarhygrometers sieh in den Versuchen über die Hygrometrie von H. B. De Saussure, a. d. Franz. Leipz. 1784. 1. Vers. — De Luc, welcher zuerst einen elfenbeinernen mit einer Glasröhre verbundenen und mit Queckſilber gefüllten Zylinder brauchte, (s. Leipz. Samml. zur Phys. und Naturgeschichte 1. B. 1. St. S. 10.) hernach einen dünnen Streifen von Fischbein zu seinem Hygrometer wählte, macht in seinem Werke, idée sur la meteorologie t. 1. s. 1. gegen das saussürsche Hygrometer viele Einwendungen. Diesen begegnet Saussüre in einer Schrift, defense de l'hygrométrie à cheveu. *Rozier journal de phys. Janv. et Febr.* 1788.

Anmerk. Aus dem Steigen und Fallen des Hygrometers läßt sich schließen, 1) daß die atmosphärische Luft oft feucht sey, obgleich der Himmel heiter erscheint; hingegen daß sie zuweilen trocken sey, wenn auch der Himmel mit Wolken überzogen ist. 2) Daß die Luft, auch bey warmer Witterung, oft sehr feucht sey. 3) Daß die Luft beym West- oder Südwinde gewöhnlich feuchter sey, als bey Nord- und Ostwinden. 4) Daß die Luft auch zuweilen, da es regnet, mehr trocken, als feucht sey.*

§. 11.

Erfahr. Man stelle mehrere Gefäße mit unterschiedenen flüßigen Materien, z. B. mit Wasser, Wein, Oel, Geistern ꝛc. so lange in ein Zimmer, bis die darinn eingetauchten Thermometer zeigen, daß alle und jede mit der in dem Zimmer befindlichen Luft gleichen Grad der Wärme haben. Wenn hernach die Thermometer in die Luft gesetzt werden: so sieht man, daß während der Zeit, als das an den äußern Wänden der Thermometer hangende Flüßige verdünstet, das Queckſilber in einigen steige, in andern falle. Nach Achards** Beobachtungen ist ein Thermometer, welches in Vitriolsäure eingetaucht war, zur Zeit

der

* Auch die besten Hygrometer, die man bisher erfunden hat, sind noch unvollkommene Werkzeuge, alles genau zu messen und zu bestimmen.

** Sieh seine physisch-chymische Schriften; und Abhandlung über die durch das Verdünsten verschiedener flüßiger Substanzen hervorgebrachte Kälte oder Wärme. 1. B. der Berl. Naturforschenden Freunde. S. 112.

der Verdünstung um 31 1/2 Gr. Fahrenh. gestiegen; ein anderes, welches in rauchendem Salpetergeiste war, um 10 1/8 Gr. In den Thermometern, welche aus andern Flüßigkeiten sind genommen worden, ist das Queckſilber so lange, als die Verdünstung dauerte, gefallen, jedoch auf unterschiedene Weise, dermaßen daß das Queckſilber in denjenigen Thermometern, woran das Flüßige geschwinder verdünstete, auch tiefer sank, und eine größere Kälte anzeigte. Dieses sah man an dem Thermometer, welches aus dem sehr flüchtigen Vitriolæther war gezogen worden. Hingegen ist das Queckſilber in den Thermometern, welche in Oelen versenkt waren, die schwerlich oder unmerklich ausdünsten, auch kaum etwas oder sehr wenig gefallen. Ein Thermometer aus Baumöle genommen bleibt in einer und der nämlichen Höhe.

Was soll aber die Ursache dieser wunderbaren Erscheinungen seyn, daß zur Zeit der Verdünstung bey einigen die Wärme vermindert, bey andern vermehrt werde?* Aus dem vorhergehenden wissen wir, daß

* G. W. Richmann, tentamen explicandi phaenomenon paradoxon, scilicet thermometro mercuriali ex aqua extracto mercurium in aere aqua calidiori descendere, et ostendere temperiem minus calidam ac aeris ambientis est. *comm. nov. petr.* t. 1. p. 284. — J. A. Braun, caloris diminuti et aucti phaenomena paradoxa et considerationes. *nov. comm. petr.* t. 10. p. 309. — Baume, sur le refroidissement, que les liqueurs produisent en s'evaporant. *Mem. prés.* t. 5. p. 405. 425. — T. Cavallo, experiments relating to the cold produced by

daß die Verdünstung oder Verdampfung geschehe, indem Theilchen eines flüßigen Körpers von dem Zusammenhange mit den übrigen losgerissen, und mit der Luft vermischt werden. Dieses Losreißen und Vermischen bewirket hauptsächlich diejenige Luft, welche die Oberfläche des flüßigen Körpers berührt, und denselbigen auflöst.

1) Es ist gewiß, daß die atmosphärische Luft niemal von wässerichten Dünsten ganz frey sey. Aber auch die Erfahrung bezeuget, daß eine starke Wärme entstehe, so oft Wasser mit Vitriolsäure oder mit rauchendem Salpetergeiste vermischt wird; weil dadurch das Phlogiston, welches sich in diesen flüßigen Materien in großer Menge befindet, aufgelöst, und hiemit Feuer befreyet wird. (2. Th. §. 96.) Es ist also kein Wunder, daß das Queckfilber in dem Thermometer steiget, wenn dieses aus der Vitriolsäure oder aus dem rauchenden Salpetergeiste genommen, und mit diesem Flüßigen überzogen in die wässerichte Luft gebracht wird. Alsdenn geschieht eine zweyfache Auflösung: eine des Phlogistons durch die wässerichten Dünste; die andere, indem das übrige flüßige Wesen durch die Luft aufgelöst wird, und verdampfet.

2) Da bey der Verdünstung der andern Flüßigkeiten das Queckfilber in den Thermometern an der Luft

by evaporation of various fluids. *philos. trans.* Vol. 71. P. 1. p. 54. — Franklins Briefe von der Elektrizität, übers. von Wilke, 60 Br. — Gehler, phys. Wörterb. Art. Ausdünstung, künstliche Kälte.

Luft fällt; und folglich eine größere Kälte entsteht, als zuvor gewesen ist: so muß entweder während der Auflösung und Verdünstung eine gewisse Menge befreyter Feuertheilchen flüchtig werden, oder das zuvor wirksame Feuer wird gebunden und unwirksam. (2. Th. §. 114. Zus. 2.) Das erste läßt sich nicht wohl sagen; denn wenn das Feuer davon gienge, so gienge es in den nächsten Körper über, nämlich in die umstehende Luft und in das Thermometer. In die Luft aber kann es beym Anfange der Verdünstung nicht übergehen, weil sie zu dieser Zeit, wie die Beobachtung bezeuget, mit dem flüßigen Körper gleichen Grad der Wärme hat. (1. Th. §. 228.) Wenn jedoch jemand gegen die Regeln der Naturlehre behaupten wollte, das Feuer gienge bey dem angeführten Phänomene in die umstehende Luft über: so müßte er zugleich annehmen, daß ein Theil davon dem Thermometer selbst mitgetheilt würde, in welchem Falle aber das Queckſilber, anstatt zu sinken, steigen müßte. Es bleibt also nichts zu sagen übrig, als daß zur Zeit der Auflösung und Verdünstung das zuvor freye Feuer gebunden, und hiemit unwirksam gemacht werde. Es giebt zwar flüßige Materien, welche etwas Phlogiston in sich enthalten, und dennoch, da sie verdampfen, Kälte erzeugen; aber in diesem Zustande löst entweder a) das mit der Luft vermischte Wässerichte das an dem Thermometer hangende Flüßige nicht auf; weil Theile darinn enthalten sind, an welche sich die Feuchtigkeit der Luft nicht anhängt; oder b) wenn auch das an dem Thermometer hangende Flüßige von den in der Luft schwimmenden wässerichten Dünsten

auf-

aufgelöst wird, wie es bey der Vitriolsäure geschieht: so ist die Menge des befreyten Feuers geringer als des bey der mittelst der Luft geschehenen Auflösung oder Verdünstung gebundenen Feuers, in welchem Falle der Wärmegrad vermindert wird.

3) Da aber der Vitriolæther sehr brennbar ist: warum steigt das Queckſilber nicht? Warum sinkt es vielmehr so tief, nachdem das Thermometer aus demselben in die Luft übersetzt worden ist? Vitriolæther löst sich nicht in einer jeden Menge Wasser auf; sondern zu einem Theile Aether werden zehn Theile Wasser erfodert. Nun sieht ein jeder leicht ein, daß soviel Wasser in der Luft, welche das Thermometerkügelchen zunächst umgiebt, nicht seyn könne. Deswegen giebt es auch hier keine andere Auflösung, als solche, bey welcher sich nur die Luft wirksam zeiget. Weil der Aether so geschwinde verdünstet; so wird in kurzer Zeit viel Feuer gebunden.

4) Weil die fetten Oele, besonders Baumöl, sehr langsam verdünsten; folglich hier fast gar keine Auflösung mittelst der Luft zu geschehen pflegt: so erhellet, warum das Thermometer, wenn es aus dem Oele genommen wird, nicht merklich falle.

II. Artikel.

Wässerichte Lufterscheinungen.*

Zu den wässerichten Lufterscheinungen, meteora aquea, werden gezählt a) der Nebel, b) die Wolken, c) der Regen, d) der Thau, e) der Reif, f) der Schnee, g) der Hagel.

§. 12.

Der Nebel, nebula, ist eine Sammlung meistens wässerichter Dünste, welche die untere Luftgegend einnehmen, und dieselbe etwas verdunkeln. Nebel entstehen, wenn die aus der Erde, aus dem Meere oder

* Zu den eigentlichen Lufterscheinungen, Meteoren, gehören nicht diejenigen fremdartigen Körper, welche unaufgelöst durch eine Bewegung der Luft in die Höhe gehoben, und eine Zeitlang in dem Luftkreise herumschwimmen, dergleichen sind z. B. die Sonnenstäubchen, der sogenannte fliegende Sommer im Herbste, u. d. gl. m. Meteoren sind Erscheinungen in der Atmosphäre, welche aus dem verschiedenen Verhältnisse der darinn enthaltenen wahrhaft aufgelösten heterogenen Körpertheilchen und ihrer wechselseitigen Wirkung gegen einander entstehen, wodurch bald eine neue Auflösung, bald ein Niederschlag, dort eine Aufbrausung, da eine Koagulation u. s. weiter verursacht werden. Die wässerichten Meteoren entstehen hauptsächlich aus wässerichten Dünsten; die feurigen werden aus einem brennbaren Wesen erzeugt; andere werden emphatische Lufterscheinungen genannt, weil sie nichts anders sind, als das in andern Meteoren mo-

oder aus den Flüssen u. d. gl. aufsteigenden, oder schon aufgestiegenen und mit der Luft häufig vermischten Dünste von der Kälte zwar verdichtet werden, aber noch leicht genug bleiben, daß sie in der Luft schweben können. Die Luft wird dadurch etwas verdunkelt, weil die Lichtstralen von den Wassertheilchen aufgefangen, und unregelmäßig zerstreuet werden.

Zus. Daraus wird begreiflich, warum 1) die Nebel im Frühjahre und im Herbste häufiger seyn, als im Sommer; weil alsdenn der Unterschied zwischen der Tageswärme und der Abendskälte merklicher ist. 2) Im Winter pflegen die Nebel am stärksten zu seyn; indem bey kälterer Luft die aufsteigenden Dünste alsobald verdichtet werden, wie auch bey dem Athem der Thiere sichtbar ist. 3) Die Nebel entstehen meistentheils Abends, wo die Luft, nachdem die Erde den Tag hindurch erwärmt worden ist, nach Sonnenuntergange schnell erkaltet. Nicht selten erscheinen sie auch Morgens, wo bey dem Wechsel der Wärme und Kälte in verschiedenen Luftschichten die wässerichten Dünste durch die Niederschlagung sichtbar werden. *

Anmerk.

modifizirte Licht. Diese Eintheilung nach dem alten Stile mögte im strengen Verstande nach den neuern meteorologischen Beobachtungen nicht ganz richtig seyn.

* Die Menge wässerichter Dünste ist gewiß unter allen, welche in die Atmosphäre übergehen, die beträchtlichste. Daher sind auch die wässerichten Lufterscheinungen die gewöhnlichsten. In wasserreichen Gegenden, und zur

Anmerk. Wenn die Nebel meistentheils aus wässerichten Theilen bestehen, sind sie der Gesundheit der Thiere nicht so nachtheilig, als wenn sie mit heterogenen oft stinkenden Theilen vermengt sind. Alsdenn schaden sie auch den Pflanzen; wiewohl nach den neuesten Beobachtungen der Schaden, den man sonst den Nebeln zugeschrieben hat, oft von kleinen Insekten verursacht wird, deren Eyerchen in unzählicher Menge an den Pflanzen hangen, und bey einer gelinden, warmen und dabey feuchten Witterung schnell ausgebrütet werden. *

§. 13.

Zeit, wo die Erde feuchter, die stille Luft aber an der Oberfläche der Erde kälter ist, sind die Nebel insgemein häufiger. Wie die Temperatur der Luft wechselt, sind die Nebel mehr oder weniger sichtbar; von der Wärme werden die Dünste mehr aufgelöst, und verdünnet, von den Winden zerstreuet. Die Nebel gleichen dem verdickten Hauche der Menschen und Thirre. Aus der Unsichtbarkeit desselben darf man nicht auf die geringere Menge der Dünste uud Dämpfe schließen. Oft hat das Gegentheil statt.

* Es giebt auch zuweilen Nebel, welche mehr trocken als feucht sind, und nicht so, wie die gewöhnlichen Nebel, auf das Hygrometer wirken. Dergleichen ist der sogenannte Höhenrauch. Merkwürdig ist derjenige, welcher 1783. den Sommer hindurch in ganz Europa beobachtet, und vermuthlich durch die Erdbeben dieses Jahrs verursacht wurde. Ich zweifle nicht, daß diese trocknen Dünste einen besondern Einfluß auf den außerordentlich guten Wein gehabt haben, welcher in eben diesem Jahre gewachsen ist. — Unter sehr vielen über diesen Nebel erschie-

§. 13.

Eine Wolke, nubes, ist ein in die Höhe gestiegener, und in der Luft hangender Nebel. Denn daß Nebel und Wolken nur in Ansehung des Ortes, wo sie sich befinden, unterschieden seyn, ist daraus ersichtlich, weil, wenn man auf einem mit einer Wolke bedeckten Berge ist, diese als ein Nebel erscheint; da ein anderer, welche an dem Fuße des Berges sich aufhält, diese nämliche Erscheinung als eine Wolke ansieht.

Saussüre hat mit seinem Mikroskope beobachtet, daß die Nebel und Wolken meistens aus Bläschen oder hohlen voneinander getrennten Kügelchen bestehen. Als er sich in einem Nebel oder in einer Wolke befand, und ein schwarzes wohl polirtes Täfelchen in der Hand hielt; sah er, daß einige dieser Bläschen schnell über das Täfelchen hinfuhren, einige auf demselben

schienenen Schriften sind vorzüglich folgende. Ueber Erdbeben und Nebel, von J. E. B. Wiedeburg. Jena. 1783. — F. von Beroldingen Gedanken über den so lange angehaltenen ungewöhnlichen Nebel. Braunschw. 1783. — Senebier, sur la vapeur, qui a regné pendant l'éte de 1783. *Rozier, journ. Mai* 1784. — Verdeil, memoire sur les brouillards electriques vus en Juin et Juillet 1783. *Mem. de la societé des sc. physiques de Lausanne t.* 1. *p* 110. — Christ, von der merkwurdigen Witterung des J. 1783. — Von der Entstehung und Beschaffenheit des Nebels 1783. Wien und Prag. — Goth. Magaz. für das neueste aus der Physik 2. B. 2. St. — Im deutschen Merkur, Oktob. 1783. April 1784.

selben herumrollten, andere schief anstießen, und wie ein elastischer Ball von einer Mauer, zurückprellten, andere sich anhängten, und zerplatzten. Aber was für eine Materie mag wohl in diesen Bläschen enthalten seyn, oder denselben anhangen? Gewiß keine Luft aus der Gegend, in welcher sich die Wolken befinden; denn die Wasserbläschen müßten wegen ihrer größern spezifischen Schwere fallen. Nicht blos verdünnte und spezifisch leichtere Luft, als die äußere, i. welcher die Bläschen schweben. Denn in solchem Zustande würden sie alsobald von der äußern Luft zusammengedruckt und niedergeschlagen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß dasjenige, was die Bläschen ausfüllt, und ihnen vielleicht außenher anhängt, aus sehr verdünnter Luft, aus Feuer und elektrischer Materie bestehe, weil ohnedem bekannt ist, daß die Dünste und Wolken elektrisch sind. Wenn dem also ist, und annoch auf den Zusammenhang der atmosphärischen Luft, wodurch auch Stäubchen getragen werden, einige Rücksicht genommen wird: so ist nicht schwer zu begreifen, wie Nebel und Wolken in und auf der Luft schwimmen können.*

§. 14.

* Von Saussure, Hygrometrie, 4. Versuch, 1. Hauptst.; 3. Vers. 2. Hauptst. — Musschenbroeck, *instit. phys.* §. 1509. &c. — Hauser, *phys. part.* p. 13. q. 2. — Verschiedene Höhe der Wolken, Geschwindigkeit, Dichtheit, und Gewicht derselben, unterschiedliche Figuren und Farben ꝛc. Wie es komme, daß ein ganz heiterer Himmel plötzlich mit Wolken bedeckt werde, u. d. gl.

§. 14.

Ein Regen, pluvia, **entsteht, wenn sich die Dünste der Wolken in Tropfen vereinigen, die wegen ihrer Schwere aus der Luft herunter fallen. Was immer die Verdichtung oder Vereinigung dieser Dünste bewirket, kann die Ursache des Regens genannt werden.**

Je höher der Regen fällt, desto größer pflegen die Tropfen zu seyn. Dieses sieht man, wenn man zur Zeit eines anhaltenden Regens aus einem Thale auf den Berg hinaufsteiget. Denn je höher die Regenwolke steht, desto mehr Tröpfchen können sich unter dem Fallen miteinander vereinigen. Daraus folget, warum es in dem Sommer, wo die sehr verdünnten Dünste am höchsten zu steigen pflegen, größere Tropfen regne, als zu einer andern Jahrszeit.*

Weil nach verschiedener Beschaffenheit der Länder auch die aufsteigenden Dünste unterschieden sind; und öfters aufgelöste Erd- Salz- Oeltheilchen, u. d. gl. auch zuweilen kleine Thier- und Pflanzensämchen mit der Luft vermischt herumschweben; und sich wieder mit dem Regen auf die Erde ergießen: so folget, daß das Regenwasser nicht ganz rein sey. Daher kömmt es, 1) daß dasselbe zu Gährungen, Fäulungen und andern chemischen und oekonomischen Verrichtungen besonders dienlich ist; die Felder bessert ꝛc. 2) Daraus läßt sich erklären, woher die sogenannten Wunderregen entstehen; da es bald Milch, bald Blut, bald

* Staubregen, Platzregen, Wolkenbrüche, Strichregen, Landregen.

bald Schwefel geregnet haben soll.* Wenn nach einem Regen eine ungewöhnliche Menge Frösche oder Kröten zum Vorscheine kömmt; so ist dieses dem warmen Regenwetter zuzuschreiben, indem entweder die Eyerchen in größerer Menge ausschlupfen, oder die Thierchen durch die günstige Witterung aus den Seen und Pfützen oder andern Schlupfwinkeln herausgelocket sich häufiger sehen lassen. **

Wieviel es jährlich an einem Orte regne, wird dadurch beyläufig gefunden, wenn man den Regen in

* Wenn nebst demjenigen, was in Dünste oder Dämpfe aufgelöst in die Höhe steigt, mit dem Regen noch etwas anders herunterfällt, so ist gewiß, daß es durch den Wind, besonders durch einen Sturm oder Orkan, in die Luft war getrieben worden. — Nicht alles, was man hier und da nach einem Regen ungewöhnlich antrifft, ist mit demselben aus der Luft gekommen; niemal Blut, Milch, Schwefel, Früchte u. d. gl. Das Regenwasser löst auf, spühlt und schwämmt ab, vermischt sich mit allerley Erden und Säften, führt Körper von einem Orte zum andern, häuft sie irgendswo an ꝛc. Darinn liegt die Ursache der meisten seltsamen Phänomene, die von Leichtgläubigen, in der Naturkunde unerfahrnen Geschichtschreibern als wunderbare Regen beschrieben worden sind. Viele Beyspiele hiervon und Erklärungen sieh bey Hauser, *phys. part. p.* 13. *q.* 2. *pluviae.* Musschenbroek *instit. phys.* §. 1538.

** Die Kröten nnd Frösche schlupfen nicht in ihrer vollkommenen Gestalt aus den Eyerchen; sondern durchgehen mehrere Verwandlungen. s. meine Naturgeschichte 3 Th. §. 220. Wer also die Entstehung dieser u. a. Thiere weiß, sieht das Fabelhafte leicht ein.

in einem offenen gleichförmigen Gefäße, welches in gleiche horizontale Abschnitte eingetheilt ist, unter freyem Himmel auffängt, und jedesmal genau bemerket. Dieses Regenmaß wird Hyetometer genannt;* und beweiset, daß die Menge des Wassers, welches jährlich aus der Luft niederfällt, weder an allen Orten, weder in allen Jahren gleiches Maß halte.

§. 15.

* Sieh II. Th. §. 203. Note. — Beobachtungstabellen von Townley und de la Hire sieh bey Wolff, nützl. Versuche P. 2. §. 89. Der erstere hat in Lancaster, der andere zu Paris beobachtet, und gefunden, daß dort die größte Höhe des Regenwassers zur kleinsten sey, wie 50 : 31, hier wie 24 : 13. Ein Verzeichniß der mittlern Höhe von mehrern Orten giebt Erxleb. Naturl. §. 738. — Neuere Beobachtungen findet man in den ephemer. soc. meteorolog. palat. — P. Wargentin, von der ungleichen Menge des Regenwassers an verschiedenen Orten. J. Leche, Auszug aus dem täglichen Verzeichnisse der Witterungen. N. Schenmark, Auszug aus eilfjährigen Beobachtungen zu Lunden. Schwed. Abhandl. 25. B. S. 3. 16. und 26. B. S. 159.

Musschenbroek, *inst. phys.* §. 1534. bemerket, daß in der Gegend von Utrecht und Leiden die Regentage gegen die trocknen sich beynahe verhalten, wie 5: 6. Krafft, *prael. phys.* p. 1. §. 432. fand das Verhältniß zu Tübingen wie 1: 5. Daß es in einem Lande mehr zu regnen pflegt, kömmt überhaupt her von der Lage desselben gegen große Gewässer, Wälder, Gebirge, und besonders von der Gegend, aus welcher der Wind wehet. Hiervon handelt weitläuftig und umständlich des Abts Richard Geschichte der Luft und der Begebenheiten derselben, a. d. Franz. Frankf. und Leipzig 1773-74.

§. 15.

Der Schnee, nix, ist ein aus den Wolken niedergeschlagener, in länglichte Fäden zusammengefrorner Wasserdunst. Aus diesen auf unterschiedliche Weise zusammengesetzten Schneespitzen entstehen die Flocken. Anfänglich verwandelt sich nur ein kleines Wassertröpfchen in ein Eisspitzchen; aber unter dem fallen vereinigen sich immer mehrere miteinander, dergestalten daß, obschon die Flocken unregelmäßig zusammengehäuft erscheinen, dennoch die kleinern Theile, wie Sternchen von verschiedener aber ordentlicher Gestalt, zusammengesetzt sind, wobey die kleinern Eisstralen gewöhnlich einen Winkel von 60, zuweilen auch von 20 und 120 Gr. unter einander machen.

Zus.

* Versuch und Gedanken von der Verschiedenheit der Gestalten des Schnees, von J. C. Wilke, schwed. Abhandl. 1761. S. 3. 89. — Abbildungen mehrerer Figuren s. bey Musschenbroek, *instit. phys.* §. 1561. — E. Langwith, observ. on the figures of Snow. *philos. trans.* n. 376. Ein jedes einzelnes Schneespitzchen ist mit dem Mikroskope betrachtet durchsichtig, wie Eis und Glas; aber mehrere zusammengehäuft nehmen eine solche Lage an, daß sie, wie durchsichtiges zu Pulver zerriebenes Glas, das Licht größtentheils reflektiren, und weiß erscheinen. Bey kälterm Wetter sind die Schneeflocken kleiner, als bey gelinderm. Größere Flocken fallen oft mit dem Regen vermengt; und sind gewöhnlich dichter, als die kleinern, welche einen sechs bis zwölfmal größern Raum einnehmen, als das Wasser, in welches sie zusammen schmelzen.

Zus. Indem die untere Luft gemeiniglich wärmer ist, als die obere; so geschieht es oft, daß es auf den Bergen schneyet, da es in den Thälern regnet.

§. 16.

Der Hagel, grando, entsteht aus Regentropfen, welche zuerst in Schnee verwandelt, hernach unter dem Fallen von andern darzustoßenden und gefrierenden Tropfen vergrößert werden. Diese Entstehung des Hagels ist daher wahrscheinlich, weil öfters mitten in dem Hagelkorne ein schneeartiger Kern befindlich ist.*

Zus. Je höher der Hagel fällt, desto größer pflegen die Körner zu seyn. Durch die Windstöße werden oft mehrere Körner in große Eisklumpen zusammengeballt.

§. 17.

Der Thau, ros, ist ein dünner Wasserdunst, welcher bey stiller und etwas kalter Luft in Tröpfchen zusammenfließt, und sich an andere Körper anhängt. Man kann drey Arten von Thau unterscheiden, eine, wie sie von der Erde aufsteigt, die andere, welche auf die Erde aus der Luft zurückfällt, die dritte, welche aus den Pflanzen ausdünstet. Die erste

* Mongez, lettre à M. de Morveau sur la formation de la Gréle. *Rozier journ. Septemb.* 1788. — P. Bl. Monesier, diss. sur la nature et la formation de la gréle. Bourd. 1752. — Daß bey Entstehung des Hagels die Elektrizität besonders mitwirke, daran ist um so weniger zu zweifeln, weil niemal ein Hagelwetter ohne Gewitter ist.

erste Art zeigt sich z. B. auf der untern Seite einer metallenen oder gläsernen Platte in Gestalt unzähliger Tröpfchen, nachdem man sie eine Zeitlang auf die Erde oder ein wenig über derselben erhöhet hingelegt hat. Die andere Art findet man gewöhnlich morgens auf der Erde oder auf den Blättern der Pflanzen, da die in die Höhe gestiegenen und durch die nächtliche Kälte in Tröpfchen niedergeschlagenen Wasserdünste wieder aus der Luft herunterfallen.* Eine dritte Art des Thaues beschreibt Musschenbroek,** da er 1) aus mehrern

* Das sogenannte Schwitzen der Mauern, Fenster u. d. gl. ist eine ähnliche Erscheinung. Daß auf einigen Körpern z. B. auf Glase, Porzellan, Blättern u. s. m. der Thau häufiger zu erscheinen pflegt, als auf vielen andern, scheint daher zu kommen, weil jene die niedergeschlagene Feuchtigkeit nicht so geschwinde, oder gar nicht in sich saugen, wie andere. — Beobachtung von Du Fay, daß Glas, wenn es auf einer Seite mit Metall belegt ist, den Thau, so weit das Metall reicht, nicht annehme. Mem. sur la rosée. *Mem. de l'acad. roy. des sc.* 1736. p. 352. Ebend. 1751. p. 481. Mem. par M. le Roy. Auch Musschenbroek, u. a. haben beobachtet, daß wohl geschliffene Metalle mitten unter andern reichlich bethauten Körpern zu gewissen Zeiten und an verschiedenen Orten nichts von Thau an sich zeigen. Vielleicht geschieht dieses, wie mit dem Hauche, welcher auf polirten Flächen sichtbar wird, aber auch geschwinde wieder vergeht; oder soll es eine Wirkung der Elektrizität seyn?

** *Instit. phys.* §. 1521. — C. L. Gerstен, dissert. roris decidui errorem antiquum et vulgarem per observationes et experimenta nova excutiens. *tentam. de rore.* 1733.

rern Beobachtungen zeiget, daß die Tröpfchen, welche an den Pflanzen hangen, nach Verschiedenheit der Pflanzen selbst an Größe, Zahl und auch an den Orten, wo sie zu hangen pflegen, sehr unterschieden seyn. 2) Er hat eine Pflanze dergestalten zugedeckt, daß weder von der ersten noch von der zweyten Art Thau an dieselbige kommen konnte; und dennoch hat er sie an denjenigen Theilen mit Thaue überzogen gefunden, an welchen sie sonst der freyen Luft ausgesetzt pflegt bethauet zu seyn.

Anmerk. Der Thau, er mag aus den Pflanzen schwitzen, oder aus der Erde aufsteigen, ist oft mit vielen heterogenen Oel- Salz- Schwefeltheilchen u. s. m. vermischt, nachdem die Erd- und Pflanzenarten verschieden sind. Das ist die Ursache, warum er dem Viehe, welches mit Thaue befeuchtete Kräuter weidet, schädlich seyn kann.*

§. 18.

* Einige Naturforscher schreiben den sogenannten Hönigthau und Melthau den Insekten zu; andere leiten ihn von fremdartigen mit den wässerichten Dünsten vermischten Substanzen her. Beydes läßt sich bey besondern Erscheinungen erklären, wenn nur zwischen der Ursache und den Wirkungen unterschieden wird. — J. Leche, Geschichte des Hönigthaues. schwed. Abhandl. 1762. S. 89. Ebend. 7. B. S. 240. einige Erfahrungen und Untersuchungen den Hönigthau betreffend, von E. A. A. — J. A. Unzer, vom Thau, Mehl- und Hönig-

§. 18.

Der Reif, pruina, ist ein durch die Kälte in Eis oder Schnee verwandelter Thau. Bisweilen entsteht er aus dem Nebel, oder einem wässerichten Dufte, welcher sich an die Körper anhängt, und in schneeartige Flocken zusammengeht, wie man oft an den Aesten der Bäume, an den Mauern der Häuser, an den Haaren der Thiere u. d. gl. sieht.

Zus. Weil sich in höhern Gegenden, wo eine freyere Luft spielet, weniger Thau und wässerichte Feuchtigkeit ansetzt, so ist auch dort der Reif seltner. Ueberhaupt je feuchter eine Gegend ist, desto mehr pflegt sie dem Reife ausgesetzt zu seyn.

III. An-

Hönigthau. Sammlung kleiner Schriften. Rinteln und Leipz. 1766. 1. B. S. 15. 174. 189. — Hamb. Magaz. 10. B. S. 315. und 14. B. S. 138. — J. E. M. Sagar, Abhandl. vom Melthau. Wien 1775. — Boerhave, *elem. chem. P. 2. p.* 470. sagt vom Thaue insgemein: pars ejus praecipua quidem aqua est, sed caetera inexplicabili multiplicitate; spottet aber der Alchymisten, welche den spiritus vitae, ein solvens universale, den Stein der Weisen darinn suchen.

III. Artikel.

Emphatische Lufterscheinungen.

Zu den emphatischen Lufterscheinungen, meteora emphatica, gehören a) der Regenbogen, b) der Hof um die Sonne und den Mond, d) die Nebensonnen und Nebenmonde.

§. 19.

Der Regenbogen, iris, ist ein vielfärbiger Bogen, welcher in der Luft erscheinet, wenn der Zuschauer die Sonne auf dem Rucken, im Angesichte eine thauichte Wolke hat; und die Sonne unter 42 Gr. 18 Min. über dem Horizont steht. Nicht selten sieht man zween Regenbögen übereinander; der untere, der Hauptregenbogen, iris primaria, hat lebhaftere Farben; der obere, iris secundaria, ist schwächer. Bey dem Hauptregenbogen ist die Ordnung der Farben von inwendig angefangen folgende: Violet, Indigblau, Hellblau, Grün, Gelb, Orange, Roth. Bey dem Nebenregenbogen ist diese Ordnung verkehrt. Wenn die Sonnenhöhe über dem Horizont größer ist als 42. Gr. 2. Min. so kann der untere Regenbogen nicht gesehen werden.; eben so wenig sieht man den obern, wenn die Sonnenhöhe größer als 54. Gr. 7. Min. ist.*

§. 20.

* Bisweilen lassen sich auch drey, selten mehrere, Regenbögen sehen.

§. 20.

Lehrs. Die Farben des Regenbogens entstehen, wenn die Sonnenstralen in den Regentröpfchen verschiedentlich gebrochen und zurückgeworfen werden; und zwar bey dem Hauptregenbogen entstehen die Farben aus einer Reflexion und einer zweyfachen Refraktion; bey dem Nebenregenbogen aber aus zwoen Reflexionen und ebensoviel Refraktionen der Stralen, welche in das zwischen den Regentröpfchen und der Sonne befindliche Auge einfallen.

Die Entstehung des Regenbogens begreiflich zu machen, hänge man eine gläserne mit Wasser angefüllte Kugel in einem Zimmer dem Fenster gegenüber an einem Faden dergestalten auf, daß die durch das Fenster eingegangenen Sonnenstralen auf dieselbe fallen können. Zwischen dieser Kugel und dem Fenster sey das Auge in einer solchen Entfernung und Höhe, daß die aus der Kugel auf das Auge zurückgeworfenen Stralen mit den von der Sonne auf die Kugel gefallenen bald einen Winkel machen, der kleiner als 40 Gr. ist, bald einen etwas größern als 50 1/2 Gr. Wenn der Winkel S F O (Fig. 4.) 42. Gr. 2. Min. hat; so sieht das Auge in O die rothe Farbe nach der Richtung O R. Wird das Auge langsam erhoben, oder die Kugel heruntergelassen, bis der Winkel, z. B. S F B, 40 Gr. 17 Min. macht; so erscheinen nach und nach alle Farben des Regenbogens, wie durch das Prisma, nämlich nach der rothen die orangegelbe, die gelbe ꝛc. nach den Richtungen I i, B b. Bey diesen Umständen werden die parallelen Lichtstralen S s, indem sie schief auf die gläserne Kugel fallen, gegen

den

den Perpendikel CP gebrochen, und, nachdem sie bis in t fortgegangen sind, theils durch das Glas gelassen; größtentheils aber reflektirt, so daß der Reflexionswinkel dem Einfallswinkel gleich ist. Da sie also schief aus dem Glase in die Luft zurückfahren; werden sie abermal in dem Punkte V von dem Perpendikel pC hinweg gebrochen. Weil die Brechbarkeit der Lichtstralen verschieden ist; (II. Th. §. 135.) so weichen einige mehr, andere weniger, wie der rothe Or, von dem Perpendikel ab. Die am stärksten gebrochen werden, gehen nach B; hingegen die sich weniger brechen lassen, nach O zu. Deswegen sieht das Auge in dem Zwischenraume OB alle Regenbogenfarben; und der Winkel, welchen der einfallende Stral Ss mit VB macht, ist 1 Gr. 45 Min. kleiner, als der Winkel SFO.

Wenn die Kugel höher zu stehen kömmt, so zwar daß der einfallende Sonnenstral mit dem in das Auge zurückgeworfenen einen Winkel von 50 Gr. 57. Min. macht, z. B. den Winkel SFO; (Fig. 5.) so sieht man die rothe Farbe nach der Richtung Or. Wird hernach das Auge des Beobachters vertiefet, oder die Kugel erhöhet, bis der Winkel 54 Gr. 4 Min. beträgt, wie FSB; so erscheinen nach und nach alle prismatische Farben, wie bey dem Nebenregenbogen, nämlich von oben herunter roth, orange, gelb ꝛc. Denn wenn die parallelen Stralen Ss auf die Kugel fallen; werden sie in s gegen den Perpendikel cP gebrochen, und auf D gelenket. Ein Theil davon wird aus D gegen E reflektirt, und von da wieder gegen g zurückgeworfen. Indem sie aber in g aus dem Glase schief in die Luft übergehen; so weichen sie vermöge

ihrer verschiedenen Brechbarkeit mehr oder weniger von dem Perpendikel CP ab, so zwar daß die rothen, weil sie weniger brechbar sind, als die andern, gegen O, die Violetten aber gegen B zurückfahren. Hiemit sieht das Auge in dem Zwischenraume OB = 3 Gr. 7 Min. nach und nach alle Farben des Regenbogens.

Aus diesem fließt nun offenbar die Erklärung des Regenbogens. Denn wenn das Auge in O ist, (Fig. 6.) und die Sonnenstralen parallel auf die Tröpfchen M, m, A, a fallen; so kömmt eine andere Art Stralen auf O aus dem Tröpfchen M, eine andere aus m. Wäre der Winkel NMO = nmO, oder wären die Lichtfäden einerley Art; so kämen sie keineswegs in O zusammen. Das nämliche ist von den Stralen NA, na zu verstehen. Gesetzt, es seyn mehrere Regentröpfchen durch die Luft zerstreuet, und von Sonnenstralen, welche sowohl unter sich als mit der durch das Auge gezogenen Linie OT parallel laufen, erleuchtet. Man stelle sich auch die geraden Linien AO, aO, MO, mO so vor, daß der Winkel aOT = 40 Gr. 17 Min. sey; und der Winkel mOT = 50 Gr. 57 Min. Endlich der Winkel MOT = 54 Gr. 4 Min. so machen die nämlichen Linien AO, aO ꝛc. mit den einfallenden Stralen die nämlichen Winkel, oder der Winkel aOT ist = naO, und der Winkel AOT = NAO ꝛc. folglich kommen die Violetten Lichtfäden aus dem Tröpfchen a, die rothen aus dem Tröpfchen A, und die übrigen Farben von den dazwischen liegenden Tröpfchen, nachdem alle einmal reflektirt werden. Hingegen aus dem Tröpfchen m kommen die rothen

Licht-

Lichtfäden in das Auge, aus dem Tröpfchen M die violetten, aus den dazwischen liegenden die übrigen, und zwar nach einer doppelten Reflexion, folglich auch mit mattern Farben. Wenn man nun denket, die Linie aO bewege sich mit beständig gleichem Winkel aOT um die Linie OT, wie um eine Axe, deren Pol in O ist: so wird ein Bogen gebildet, an welchem die Tröpfchen vertheilt sind, von denen die violette Farbe gegen das Auge zurückgeschickt wird. Das nämliche ist von den übrigen färbigen Bögen zu verstehen. Auf diese Weise wird der innere Regenbogen erzeugt in der Breite aA, und der äußere in der Breite Mm, aber in verkehrter Ordnung der Farben.*

Zus.

* Ein jeder sieht seinen besondern Regenbogen. Die Tröpfchen, in welchen der Regenbogen erscheint, fallen zwar beständig, so daß dasjenige, welches das rothe Licht zurückwarf, gleich darauf das Orangegelbe, gelbe, grüne u. s. w. zurückwirft; da aber alsogleich wieder ein anderes an die Stelle tritt, so kann man alle Tröpfchen als unbeweglich ansehen. Wenn man nur ein Stück des Regenbogens sieht; so fehlen da die Regentröpfchen, wo sich das übrige zeigen sollte. — Von Entstehung des Regenbogens hatten die Alten ganz irrige Begriffe bis gegen das Jahr 1590. wo Marcus Ant. de Dominis (vid. opusculum *de radiis visus et lucis, Venet.* 1611.) die Beobachtung und Erklärung mit der Glaskugel machte. Auf diesen nämlichen Versuch gründet sich auch Cartes, *Meteor.* c. 8. obschon er den Erfinder nicht nennt. — Newton, *opt. l.* 1. *p.* 2. *prop.* 9. bestimmt den Winkel, welchen die aus der Sonne einfallenden und in das Auge zurückgeworfenen Stralen machen, rnd zwar

Zus. Weil bey dem Nebenregenbogen wegen der zweyfachen Reflexion eine größere Menge der Lichtstralen durchgelassen oder zerstreut wird; so folgt, daß seine Farben matter und schwächer seyn, als bey dem Hauptregenbogen.

Anmerk. Wenn man an einem hohen Orte steht, so scheint es bisweilen, als läge ein Theil des Regenbogens auf den vom Thaue oder Regen befeuchteten Wiesen. Die Tröpfchen haben alsdenn eine solche Lage gegen das Auge, welche erfodert wird, die eigentlichen Regenbogenfarben zu sehen. Auf gleiche Weise kann eine Art von Regenbogen in den zerstreuten und von der Sonne erleuchteten Tröpfchen eines Springbrunnen erscheinen. Auch bey der Nacht, wiewohl sehr selten und schwach, sind Regenbögen, welche von dem Mondslichte kommen.

§. 21.

Der Hof, halo, ist ein heller, zirkelförmiger, bisweilen färbiger Kreis um die Sonne oder um den Mond. Er entstehet, wenn die Lichtstralen in den Dunsttheilchen unserer Atmosphäre, durch welche man die Sonne oder den Mond selbst noch deutlich sehen kann,

zwar für die rothen Farben 42 Gr. 2′, für die gelben 41 Gr. 46′, für die grünen 41 Gr. 40′, für die blauen 41 Gr. 36′, für die indigblauen 41 Gr. 30′, für die Violetten 40 Gr. 17′. Den Beweis darüber giebt Gravesande, *elem. phys.* l. 5. c. 24 schol. 1. — Erklärung des Regenbogens von Torb. Bergmann. Schwed. Abh. 1759. S. 231. Ebend. 1763. S. 239. von Fr. Mallet. — Phaenomenorum iridis disquisitio. *comm. petrop. nov.* t. 7. p. 252.

kann, stark gebrochen werden. Die nämliche Erscheinungen hat man oft, wenn man ein Licht durch einen Nebel sieht.*

§. 22.

Eine Nebensonne, parhelius, **ein Nebenmond**, paraselene, sind Bilder der Sonne oder des Mondes, welche aus einer besondern Brechung und Zurückwerfung der Stralen in wässerichten zu kleinen Eisspitzen gefrornen Dünsten, die in der Luft schweben, entstehen. Man hat schon mehrmal bemerket, daß dergleichen Eisspitzen nach Erscheinung der Nebensonnen oder Nebenmonde gefallen sind.**

IV. Arti-

* Nicht allein um die Sonne und um den Mond, sondern auch um andere helle Sterne z. Beyspiele um die Venus, Jupiter, Syrius, sieht man oft einen Hof von 2 bis 6 Graden im Durchmesser. Um die Sonne ist der Durchmesser gewöhnlich von 45 Gr. erstreckt sich doch zuweilen bis auf 90 Gr. Um den Mond gemeiniglich von 12 bis auf 30 Gr. — Newton, *opt. l. 2. p. 4. obs.* 13. — Krafft, *praelect. p.* 3. §. 250. — Wegner, *act. erud. Lipf.* 1731. — Du Fay, *mem. de l'acad. des sc.* 1735.

** Nebensonnen und Nebenmonde lassen sich nur bey Höfen sehen; daher sind die langen Schweife, welche sie oft mit sich führen. Gewöhnlich sind nur zwo; bisweilen erscheinen auch 4 bis 6 um die wahre Sonne. Hauser, *phys. part.* p. 13. q. 2. art. 8. — Hevelius, append. tr. de merc. et ven. in sole. — Cassini, *act. acad. par.* 1693. De la Hire, *ibid.* 1702. Du Fay, *ibid.* 1735. — Ch.

IV. Artikel.

Feurige Lufterscheinungen.

A.

Von dem Gewitter.

§. 23.

Daß die Luftmasse, welche unsern Erdkloß umschwebt, ein beständiger und unerschöpflicher Behälter

— Ch. Hugenius, diss. de coronis et parheliis. *opp. rel.* t. 2.

In den emphatischen Meteoren gehören auch die Abend- und Morgenröthe, und andere unterschiedlich gefärbte und gebildete Wolken, die nur gewisse Sonnenstralen in unser Auge werfen. Wenn diese in ihrer Farbe, Zeichnung und Figur etwas ungewöhnliches haben, geben sie zu mancherley abergläubischen Muthmaßungen und Vorhersagungen Anlaß, wie vielfältig aus den ältern Geschichten bekannt ist.

Hier muß noch etwas von dem Nord- und Südscheine beygesetzt werden, welches der Verfasser scheint vergessen zu haben. Die Phänomene des Nordlichtes, aurora borealis, sind so abwechselnd, daß kaum zwey ohne großen Unterschied beobachtet werden. 1) Es wird vornehmlich gegen Norden gesehen, doch so, daß es sich auch von da gegen Westen oder Osten erstrecket. 2) Eine dunkle bogenförmige Wolke steht lange unbeweglich an dem Horizont, oder bewegt sich zuweilen etwas westlich oder östlich; und ist oft an ihrem obern Rande mit konzentrischen, wechselweise dunkeln und hellen vielfärbi-

ter der Elektrizität sey; lehren uns die herrlichen Versuche, die seit 30 Jahren mit isolirten eisernen Stan-

färbigen Bögen bekleidet. 3) Aus dieser Wolke fahren ringsumher blitzende Stralen aus, auch helle lichte Wölkchen, welche bisweilen weit über den Himmel weglaufen, bisweilen wieder zurückschießen. 4) Die Dauer dieser Erscheinung ist sehr ungleich; oft beobachtet man das Nordlicht nur einige Stunden, manchmal zeigt es sich zwo bis drey Nächte nacheinander, wobey ein Theil des Himmels erleuchtet, hochroth, feurig und in einer zitternden Bewegung erscheint. 5) Die Entfernung von der Erde ist sehr verschieden; denn zuweilen wird der Nordschein nur auf etliche Meilen weit gesehen; nicht selten wird er durch ganz Europa beobachtet, woraus auf eine große Höhe zu schließen ist. 6) In den nördlichern Gegenden, nahe an den Polen, soll schier täglich in den Winternächten etwas von Nordlichtern zu sehen seyn. Bey uns sind sie am stärksten zur Zeit der Nachtgleichen, besonders im Herbste, und zwar schon von mehrern Jahren her ziemlich gemein. Merkwürdig ist es, daß manchmal in vielen Jahren keines beobachtet wurde. Vielleicht hat man auch nur die stärkern Nordlichter, die etwas ganz ungewöhnliches an sich hatten, in den ältern Zeiten bemerkt; die andern aber nicht geachtet. Halley, schreibt, *philos. trans.* n. 337. daß er 1716. wo er bereits 60 Jahre alt war, das erste gesehen habe. Ein Verzeichniß von Nordlichtern, welche vom Jahre 583. bis 1751. beobachtet worden sind, giebt Hauser, *phys. part. p.* 13. *q.* 5. *a.* 2. in einem Auszuge aus Mairans éclairciſſements sur le traité physique et historique de l'aurore boreale. *Mem. de l'acad. roy. des sc.* Was von dem Nordscheine gesagt wird, ist auch auf den Südschein anzuwenden.

Ueber

Stangen, mit in die Luft getriebenen Racketen, mit den sogenannten papiernen Drachen, mit Luftelektrometern

Ueber die Entstehung des Nordscheins giebt es hauptsächlich dreyerley Meinungen. Einige zählen ihn unter die emphatischen Meteoren, und behaupten, daß er von der Refraktion und Reflexion der Sonnen- oder Mondsstralen, wie die Morgen- und Abendröthe, entstehe. Andere setzen ihn unter die feurigen Meteoren. Andere suchen beyde Meinungen miteinander zu vereinigen. Daß die Elektrizität an diesem Phänomen großen Antheil habe, ist sehr wahrscheinlich. s. II. Th. §. 161. — Euler, *hist. de l'acad. de Berl.* t. 2. *cl. math*, recherche phys. sur la qeue &c. setzt das Nordlicht weit über unsere Atmosphäre hinaus, und erklärt es, wie das Zodiakallicht und die Schweife der Kometen. Mairan erklärt es aus der Sonnenatmosphäre, deren Dünste sich mit den Erddünsten vereinigen sollen. Traité physique et historique de l'aurore boreale. 2. edit augmentée, Paris 1754. Diese Hypothese widerlegt D'Alembert, *opuscules math. t.* 6. *p.* 333. — Halley schreibt das Nordlicht magnetischen Ausflüssen zu. Fortunatus a Brixia, *phys. part. p.* 2. §. 4212. leitet es von großen Luftentzündungen her, die an dem Pole ausbrechen. Etwas ähnliches muthmaßten Musschenbroek, *inst. phys.* §. 1639. und Wolff, nützl. Vers. III. Th. §. 335. — Zu den neuern Schriften gehören J. C. Wilke, von den neuesten Erklärungen des Nordlichtes. Schwed. Abh. 1. B. S. 31. — P. Wargentin, Geschichte der Wissensch. vom Nordscheine. Schwed. Abh. 1752. S. 169. 1753. S. 85. Ebend. 1764. S. 200. 257. T. Bergmann, von der Höhe des Nordlichts. — Felbiger, wie Nordlichter zu beobachten. Sorau 1722. — M. Hell, Abhandl. über das Nordlicht. in den wiener Ephemeriden. 1777. — Franklin, in den leip-

metern so häufig gemacht sind.* Ich hoffe, es wird dem Leser nicht unangenehm seyn; wenn ich die Beschreibung mit dem Erfolge dieser Versuche hierher setze.

§. 24.

I. Wenn man eine spitzige eiserne Stange auf einem hohen Gebäude so aufrichtet, daß sie abgesondert ist: so kann man an derselben alle Zeichen bald der positiven, bald der negativen Elektrizität wahrnehmen: nicht nur, wenn eine Wetterwolke sich nähert; sondern auch bey einer jeden andern Witterung, beym heitern, trüben, neblichten, regnichten, warmen oder kalten Himmel.

§. 25.

II. Man lasse sich einen gemeinen papiernen Vogel oder Drachen, welchen die Knaben zum Spiele fliegen lassen, verfertigen. Das Papier sey mit gesottenem Leinöle getränket, um selbiges vor dem Regen zu schützen. Die Ruckenseite des Spannholzes

bes

leipz. Samml. zur Physik. 2. B. S. 249. — J. H. Winkler, conjectura de vi electrica vaporum solarium in lumine boreali. Lipſ. 1763. — J. E. B. Wiedeburg, Beobachtungen und Muthmaßungen über die Nordlichter. Jena 1771. — A. Cramer, über die Entstehung des Nordlichtes. Bremen 1785.

* Memoire, où aprés avoir donné un moyen aiſé pour elever fort haut et à peu de frais un corps electriſable iſolé on rapporte des obſervations frappantes. par M. de Romas. *mem. préſ. t. 2. p.* 393.

belege man mit Stanniole, und in das vordere Ende desselben stecke man einen dünnen zugespitzten Drat, einen Fuß ungefehr hoch. Die Schnur auf dessen Einrichtung das meiste ankömmt, um den Vogel gut in die Luft steigen zu lassen, bestehe aus zween sehr dünnen Bindfäden mit einem Kupferfaden zusammengedreht. Kupferfäden, die man zu unächten Stickereyen gebraucht, sind hier die besten. Wenn der Vogel in die Luft gestiegen ist: binde man am Ende der Schnur D eine starke seidene Schnur AD, (Fig. 7.) und befestige sie entweder in einem Zimmer an einem Tische, oder auf dem freyen Felde an einem in die Erde geschlagenen Pfale. Von der Schnur bey D leite man einen dünnen Drat DF nach einem abgesönderten Leiter EF.

Bey dieser Einrichtung wird man fast zu jeder Zeit den Leiter EF, und die damit verbundene Schnur, entweder positiv, oder negativ elektrisiret finden. Ich habe sehr oft lebhafte und stechende Funken empfunden, wenn ich meine Finger an die Schnur, oder den Leiter brachte. Auch habe ich einigmal eine leydensche Flasche mit diesem Leiter geladen. Prinz Gallizin vormals bevollmächtigter Gesandter des Petersburger Hofes bey den Generalstaaten hat mehr als dritthalb Jahre vom vierten Junius 1775. bis zum Anfange des Jahres 1778. Versuche und Beobachtungen mit elektrischen Drachen gemacht, und immer bald starke, bald schwache, aber allezeit merkliche Elektrizität an selbem wahrgenommen. * Tiberius Cavallo

* Sieh seine observations sur l'electricité naturelle, par le

Cavallo * hat aus seinen Versuchen, die er zwey Jahre hindurch mit dem elektrischen Drachen gemacht, folgende allgemeine Sätze gezogen.

§. 26.

1) Die Luft scheint jederzeit elektrisch zu seyn: ihre Elektrizität ist allzeit positiv, und weit stärker bey kaltem, als bey warmem Wetter. Ich habe fast bey jedem Grade der Temperatur von 15 bis 80 Gr. des Fahrenheitischen Thermometers Beobachtungen über die Elektrizität der Atmosphäre angestellet. Auch ist sie keinesweges in der Nacht geringer als am Tage.

Anmerk. Bey allen meinen Versuchen hat es sich nur ein einzigesmal zugetragen, daß die Schnur an dem Drachen gar keine Elektrizität zeigte. Dieses war an einem Mittage, da das Wetter warm, und der Wind so schwach war, daß der Drache kaum steigen, und man ihn kaum einige Minuten lang in der Höhe erhalten konnte. Am Abend aber wendete sich der Wind, der den Tag über aus Nordwest gekommen war, nach Nordost, und ward ein wenig stärker. Ich ließ

le moyen d'un cerf-volant addressées à l'academie des sciences de Petersbourg.

* Vollständige Abhandlung der theoretischen und praktischen Lehre von der Elektrizität. 4. Th. 1. 2. Kap. — Franklin hat 1747. zuerst gemuthmaßet, daß die Gewitterwolken elektrisirt, und die Blitze elektrische Funken seyn. Er war auch der erste, welcher sich im Junius 1752. zur Untersuchung der Gewitterelektrizität des Drachen bedient hat. Priestley, Geschichte der Elektrizität, 1. Th. 2. Abschn. S. 116. der deutschen Uebers

ließ den Drachen um halb eilf Uhr wiederum steigen, und erhielt, wie gewöhnlich, eine ziemlich starke, positive Elektrizität.

2) Die Annäherung der Wolken vermindert, wenn es regnet, nicht allezeit die Elektrizität des Drachen. Zuweilen hat sie gar keinen Einfluß auf dieselbe; und sehr selten verstärkt sie dieselbe ein wenig.

3) Wenn es regnet; ist die Elektrizität des Drachen mehrentheils negativ, und sehr selten positiv.

4) Das Nordlicht scheint auf die Elektrizität des Drachen keinen Einfluß zu haben.

5) Der elektrische Funken, den man aus der Schnur des Drachen, oder aus einem damit verbundenen isolirten ersten Leiter zieht, ist, besonders wenn es nicht regnet, sehr selten länger als 1/4 Zoll, aber außerordentlich stechend. Wenn der Zeiger des Elektrometers auch nicht höher, als 20 Gr. steht: so wird die Person, die den Funken zieht, denselben bis in die Schenkel fühlen. Er ist also mehr dem Schlage aus einer geladenen Flasche, als dem Funken aus dem ersten Leiter einer Elektrisirmaschine ähnlich.

6) Die Elektrizität des Drachen ist überhaupt stärker, oder schwächer, je nachdem die Schnur länger, oder kürzer ist; doch bleibt sie nicht in Proportion mit der Länge der Schnur. Wenn z. B. die durch eine Schnur von 100 Yards * erhaltene Elektrizität den Zeiger des Elektrometers bis 20 Gr. erhebt: so wird ihn die durch eine doppelt so lange Schnur hergeleitete nicht höher als 25 Gr. erheben.

7) Wenn

* Eine Yard hat drey londner Fuß.

7) Wenn das Wetter feucht, und die Elektrizität stark ist: so steigt der Zeiger des Elektrometers, wenn man einen Funken aus der Schnur gezogen, oder den Knopf einer belegten Flasche gegen dieselbe gehalten hat, mit großer Geschwindigkeit wieder an seine gewöhnliche Stelle. Aber bey trocknem und warmem Wetter steigt er außerordentlich langsam.

§. 27.

Wie wirksam aber und zugleich gefährlich die abgesonderten eisernen Stangen (§. 24.) und die in die Luft steigenden elektrischen Drachen (§. 25.) bey herannahenden Gewitterwolken seyn, lehren viele Beyspiele. 1) Dalibard richtete im J. 1752. zu Marli la Ville eine 40 Fuß hohe eiserne Stange auf, aus welcher der Pfarrer des Orts bey einem herannahenden Gewitter mit einem messingenen Drate vieles Feuer herauslockte, und einen heftigen und schmerzhaften Schlag auf den Arm bekam. Auch empfand er zugleich einen starken Schwefelgeruch, den auch andere, als er nach Hause kam, an ihm empfanden. 2) Als Delor zu Paris diesen Versuch bey einem senkrecht über seiner abgesonderten Stange schwebenden Gewitter wiederholte; wurde er durch die Heftigkeit des herausströmenden Feuers zu Boden geworfen. Eben so heftige Stöße haben auch le Monnier und Bertier an ihren Geräthschaften bekommen. 3) Richmann, Professor zu Petersburg, hat bey angestellten Versuchen über die Elektrizität der Luft bey gegenwärtigen Donnerwolken seinen Tod gefunden; indem eine starke

starke Feuerkugel aus der abgesonderten Stange auf seinen Kopf fuhr.*

§. 28.

Diese und mehrere andere Beyspiele lehren uns, wie groß die Gefahr sey, Versuche über die Elektrizität der Luft bey herannahenden, und besonders über dem Scheitel schwebenden Gewitterwolken anzustellen; besonders wenn man die Theorie der künstlichen Elektrizität nicht aufs vollkommenste versteht, mit den Versuchen genau bekannt ist, uud eine geschickte Hand hat.

§. 29.

Das Gewitterfeuer ist wahres elektrisches Feuer, und eben dasselbige, was wir durch die Kunst mit der Elektrisirmaschine rege machen. Dieses beweiset die Aehnlichkeit der Eigenschaften beyder Materien, mit keinem andern Unterschiede, als daß die Wirkungen des Gewitterfeuers weit größer sind.

Denn I. gehet der leichteste Weg für das elektrische Feuer durch die Metalle, und eben so leicht läuft das

* Relation sur la mort de M. Richmann, tué le 5. Aout 1753. *Hist. de l'acad. roy. des sc. de Par.* — M. E. Hanow, Nachricht aus Petersburg über den betrübten und merkwürdigen Todesfall des Prof. Richmann, mit physischen Anmerkungen begleitet.

J. Fr. Hartmann, Abhandlung von der Verwandschaft und Aehnlichkeit der elektrischen Kraft mit den erschrecklichen Lufterscheinungen. Hannover 1759. Ebend. Anmerkungen über die nöthige Achtsamkeit bey der Erforschung der Gewitterelektrizität. 1764.

das Gewitterfeuer denselbigen nach. Von der Wahrheit dieses Satzes überführen uns sattsam öffentliche Zeitungsblätter, aufgezeichnete Geschichten von Wetterschlägen, und Beobachtungen, die man selbst darüber machen kann. Sehr viele dergleichen wichtige Geschichten vom Laufe der Donnerstralen kann man finden in den Abhandlungen der königlichen Akademie der Wissenschaften in Paris, in den philosophischen Transaktionen, in den Abhandlungen der königlichen schwedischen Akademie, bey Reimarus vom Blitze, Hamb. 1778., in der Nachricht von den in Kurpfalz angelegten Wetterleitern von Joh. Jak. Hemmer.

§. 30.

II. Das Gewitterfeuer sowohl, als das Elektrische, theilet sich den flüßigen Körpern gerne mit, und durchströmt selbige sehr leicht. Dieses beweisen die öftern Schläge auf Wasser und jene Körper, die mit Feuchtigkeit angefüllt sind, auf Menschen, Thiere, und Bäume. An diesen nimmt der Stral gemeiniglich seinen Weg zwischen Holz und Rinde, wo die meiste Feuchtigkeit sich aufhält. Er zieht die Rinde oft von dem Stamme des Baumes gänzlich ab, wie dieses hier nahe bey Münster an einer den 27. Junius 1783. vom Blitze getroffenen Eiche zu sehen ist. Zu bemerken ist, daß der Stral jene Bäume, die reich an wässerigten Säften und Ausdünstungen sind, öfters treffe, als diejenigen, die nicht so saftig sind, und viel Harz enthalten, welches ein elektrischer Körper, und folglich ein Nichtleiter ist. Daher werden die

die Fichten und Tannen meistens vom Blitze verschonet.

§. 31.

III. Das elektrische Feuer schmelzet Metalle, verwandelt sie in Schlacken, entzündet brennbare Körper: eben dasselbige beobachten wir zum öftern bey Wetterschlägen.

§. 32.

IV. Wenn man Blättchen von Metall in Leder einwickelt, und mittelst einer elektrischen Batterie einen Schlag dadurch gehen läßt, so findet man, daß das Metall völlig verschwunden, und an dessen Stelle ein dunkler Streife in das Leder eingedruckt sey. Bedienet man sich eines Leders, das nur ein wenig glatt ist, so sieht man keine Merkmale weder von dem Eindringen, noch von dem Ausgange des Feuers; beym Gebrauche des glatten Leders entdeckt man auf beyden Seiten ein Löchgen. — Eine gleiche Wirkung bringt der Donnerstral hervor. Verschiedene von glaubwürdigen Männern aufgezeichnete Beyspiele überzeugen uns hiervon. Schon Seneca schrieb zu seiner Zeit in seinen Quaest. Nat. L. 2. folgendes: Das Silber in Beuteln wird vom Blitze zusammengeschmelzt, und die Beutel bleiben ganz, und unverzehrt; das Schwerdt in der Scheide zerfließt, und die Scheide bleibt; um den Wurfspieß tröpflet alles Eisen ab, und das Holz wird nicht verletzet.

§. 33.

V. Der elektrische Schlag giebt dem Eisen die magnetischen Eigenschaften, und verändert die Pole eines

eines Magnetes. — Der Donnerstral hat dieselbige Wirkung.

a) Die königliche Societät in London erzählet in den philosophischen Transaktionen vom Jahre 1745. von vielen eisernen Instrumenten, die in einem Kästchen verschlossen waren, und durch einen einschlagenden Blitz magnetisch wurden. Beccaria handelt weitläufig (Elettriciſmo atmoſphaerico p. 262.) von eisernen Flechten, durch welche der Donnerstral gefahren war, und sie magnetisch gemacht hatte. Eine ähnliche Geschichte erzählet Fulgenz Bauer S. 166.

b) In denselbigen philosoph. Transakt. vom J. 1749. wird erzählet, daß, als ein Schiff auf der Rückreise aus Amerika nach England vom Donnerstrale getroffen war, alle Seekompasse, deren vier, und alle vorher gut waren, dergestalt umgekehrt worden seyn, daß das Ende, welches vorher Norden anzeigte, nachher nach Süden stund. Mehrere dergleichen Beobachtungen findet man anderwärts aufgezeichnet.

§. 34.

VI. Eine schwarz gedruckte Schrift wird durch das Elekkrische sowohl, als das Gewitterfeuer deutlich abgedruckt.

a) Das Hamburger Magazin liefert uns B. III. S. 226. folgende Geschichte: Als der Blitz in die Kirche von St. Salvator zu Lagni in Frankreich auf den Altar eingeschlagen, ist die lateinische Wandlungsformel in einem Augenblicke auf das Altartuch, auf welchem die gedruckte Seite des Meßkanons lag, ganz leserlich, doch mit verkehrten Zeilen abgedruckt wor-

den. Diejenigen Worte, welche in der Wandlungsformel roth abgedruckt waren, nämlich: Hoc est enim corpus meum, und hic est enim calix sanguinis mei &c. wurden von dem Gewitterfeuer auf dem Altartuche nicht abgedruckt.

Dieses wurde dazumal für ein Wunder gehalten, als wenn der Blitz sich nicht hätte erkühnen dörfen, die heiligen Wandlungsworte zu verletzen. Allein die Naturforscher entdeckten bald, daß es eine natürliche Wirkung gewesen sey, indem man durch den elektrischen Schlag eben dasselbige hervorbrachte.

b) Man schneide irgend ein Wort aus, das mit schwarzen Buchstaben gedruckt ist. Man nehme ein anders, das dem erstern ähnlich, aber mit rothen Buchstaben gedruckt ist. Beyde ausgeschnittene Worte lege man auf Stückchen weißen und reinen Leinwands. Auf den Rucken der Worte werden zwey Metallbleche dergestalt gelegt, daß die Enden der Bleche auf den Enden der Worte liegen; alsdann wird alles mit Plättchen von Glas befestiget. Wenn nun der elektrische Schlag einiger stark geladenen Flaschen auf diese Buchstaben gerichtet wird, und durch sie gefahren ist, so findet man, daß das schwarz gedruckte Wort auf dem Stückchen Leinwand mit verkehrten Buchstaben deutlich abgedruckt, von dem roth gedruckten Worte aber nichts abgedruckt sey.

§. 35.

VII. Wenn stark elektrisiret wird, empfindet man oft, besonders in kleinen Zimmern, einen Schwefelgeruch. Denselbigen Geruch spürt man auch bey Wetterschlägen. §. 36.

§. 36.

Allgemeiner Satz. Es ist also sicher, daß das Gewitterfeuer wahres elektrisches Feuer, und eben dasselbe sey, welches wir durch die Kunst mit der elektrischen Maschine rege machen.

§. 37.

Aber wie entsteht das elektrische Feuer in der Luft, und in den Wolken?

Gleichwie die künstliche Elektrizität durch das Reiben, Erwärmen und Schmelzen erreget wird; eben so wird durch die Abwechselung der Wärme und Kälte, durch das Schmelzen, durch die Auflösung und das Gähren verschiedener Körper in der Erde und in der Luft ein Reiben derselben Körper und ihrer kleinsten Theilchen hervorgebracht; daher dann nothwendig entweder eine positive, oder eine negative Elektrizität erwecket wird. Da nun aus diesen Körpern Dünste* in die Luft aufsteigen, so muß nothwendig die Luft, und die aus Dünsten entstehende Wolke entweder positiv, oder negativ elektrisch werden. s. II. Th. §. 178. n. 5.

§. 38

Entstehungsart des Blitzes. Wenn erstens verschiedene elektrische Wolken durch das elektrische Anziehen, oder durch den Wind einander nahe kommen, oder zusammengetrieben werden; so wird das elektrische

* Man weiß aus elektrischen Versuchen, daß alle aufsteigende Dünste elektrisch sind.

elektrische Feuer von einer Wolke auf die andern so lange hinfahren und blitzen, bis das elektrische Gleichgewicht unter ihnen hergestellet ist. Die Wolke, die stark geladen ist, schüttet einen Theil ihres elektrischen Feuers auf die nächste weniger elektrische aus; diese thut eben das auf die dritte u. s. w.

Oder wenn zweytens eine, oder mehrere elektrische Wolken sich aus derselbigen Ursache der Erde nebst den darauf befindlichen Körpern, als Gebäuden, Bäumen, Thürmen ꝛc. nähern; so wird wiederum das elektrische Feuer des gestörten Gleichgewichts wegen herausströmen, entweder aus den Wolken auf die Erde, im Fall jene positiv elektrisch sind, oder aus der Erde und den darauf befindlichen Körpern in die Luft und in die Wolken, wenn diese negativ elektrisch sind.*

Anmerk. Wie sonderbar es vielleicht einigen scheint, daß der Feuerstral aus der Erde, und aus den darauf befindlichen Körpern in die Luft, und zuweilen in die Wolken schlagen soll; so sicher ist es jedoch. Bey Richter de natalibus fulminum, und bey Mako** von den Eigenschaften des Donners findet man viele zur Bestättigung dieses Satzes aufgezeichnete Beyspiele.

§. 39.

* Marchese Scipio Maffei, Gedanken von den Blitzen, aus dem Ital. übers. Frankf. und Leipz. 1758. Eine sonderbare Schrift, worinn behauptet wird, daß der Wetterstral nicht von oben herab komme, sondern vom Erdboden entstehe.

** *Phyſ. inſtit. p.* 2. *ſ.* 1. *c.* 20. de phaenomenis electricitatis in atmoſphaera terreſtri.

§. 39.

Erklärung verschiedener Wirkungen der Gewitterwolken.

1) Man bemerket oft, das die Gewitterwolken sich einander anziehen, und nähern, welches von der Verschiedenheit der Elektrizität, die sie haben, herrührt. Auf dieses Anziehen muß nothwendig eine Bewegung der Luft, oder ein Wind erfolgen, welcher dem unten herrschenden Winde oft entgegen gesetzt ist, und verursachet, daß die Gewitterwolken gegen den untern Wind aufsteigen.

2. Gleichwie in der Luft ein Anziehen der Wolken gegeneiuander oft bemerkt wird, eben also entstehet auch oft ein Anziehen zwischen einer Gewitterwolke, und der Erde nebst den damit zusammenhangenden Körpern. Daher sieht man im freyen Felde und auf den Gassen, wenn sich eine Wetterwolke nähert, den Staub und andere leichte Körper sich mit kräuselnder Bewegung in die Höhe heben; und wenn dergleichen Anziehung sehr heftig ist, so erregt sie auf dem Lande die heftig rasenden Wirbelwinde, und auf dem Meere die bekannten Wassersaulen, oder die sogenannten Wasserhosen.*

3) Der Donner besteht in der heftigen Bewegung der Luft, die von dem Ausbruche des Blitzes verursachet wird.

* Franklin, experiments and observat. on electricity. Wilke, Schwed. Abh. 1780. — Hauser, *phys. part. p.* 13. *q.* 3. *a.* 3. — Forsters, Beobachtungen auf seinen Reisen S. 93.

wird. An sich selbst ist er vielleicht öfters einfach, aber der Wiederhall, oder ein durch mehrere Wolken nach der Reihe durchgehender Blitz, oder auch mehrere bald auf einander folgende Blitze können ihn vervielfältigen.* Je später der Donner auf den Blitz folgt, desto weiter ist man von der Gewitterwolke entfernet; wie weit, das läßt sich aus der Theorie vom Schalle finden.

4) Der Blitz, welcher eigentlich als ein Feuerball gebildet ist, erscheint wegen seiner schnellen Bewegung, als ein feuriger Strich, oder gedrungener Stral. Er fährt oft in ziemlich gerader Linie, schief, oder senkrecht, auch oft schlängelnd durch die Luft, je nachdem eine Sammlung von Dünsten seine Bahne leitet.

5) Bey dem Anlocken und Treffen des Blitzes ist folgendes zu bemerken. a) Diejenigen Stellen, welche durch ihre Erhabenheit dem gewöhnlichen Zuge der Wolken näher kommen, oder welche durch ihre spitzige Gestalt, und Beschaffenheit das elektrische Feuer heftig anziehen, sind den Wetterschlägen am meisten ausgesetzt. b) So werden ebenfalls freystehende Gebäude, Bäume und andere auf flachem Felde hervorragende Körper, als Heuhaufen, Korngarben, Menschen und Thiere, vorzüglich vom Blitze getroffen. c) Auch kann eine kleine niedrige Wolke, oder Sammlung von Dünsten die Bahne des Blitzes von der Wetterwolke zu einem Körper, der sonst niedriger,

* Die Meinungen der Naturforscher von den Ursachen des Donners, von J. C. Wilke, schwed. Abh. 1759. S. 81. 155.

ger, als andere umstehende, ist, veranlassen. d) Wenn mehrere hervorragende Körper, oder Sammlungen von Dünsten ein gleiches Anziehen darbieten, so können auch mehrere Blitze zugleich, oder auch ein Stral in mehrere getheilet, verschiedene Stellen treffen. So wurden hier zu Münster im Jahre 1779. den 19. Julius zwey Häuser vom Blitze zugleich getroffen. e) Gleichwie eine große stark geladene Gewitterwolke mit mehrern Blitzen und Schlägen ihr Feuer nach und nach ausschüttet, so kann sich eine kleine, und schwach geladene Wolke mit einem einzigen Schlage entladen. f) Auch kann sich eine Gewitterwolke ohne Donner und Blitz im Stillen durch Dünste, Nebel, oder Regen ihres elektrischen Feuers entladen.* g) Der treffende Stral ist eine Menge elektrischen Feuers, dessen unmittelbare Wirkung mit dem Schlage aufhört. Was nachher noch brennt, ist eigentlich kein elektrisches Feuer, sondern das Feuer brennbarer vom Blitze entzündeter Materien. Es ist demnach nur ein Vorurtheil, als ob ein durch den Blitz verursachter Brand, nicht auf eben die Weise, wie jeder andere, gelöscht werden könne.** h) Die Ursache, warum einige Donnerstralen entzünden, andere aber nicht entzünden, ist

nicht,

* Geschichte der außerordentlichen Naturbegebenheit, da am 13. August 1785. durch einen zwiefachen Blitze ohne darauf erfolgten Donner, die Reichsstadt Frankfurt an zween unterschiedenen Orten angezündet wurde. Frankf. 1785. von J. G. S.

** Auch die sogenannten Donnerkeile gehören in das fabelhafte Alterthum.

nicht, wie der gemeine Mann glaubt, daß es kalte Schläge, und Blitze gäbe, die keine entzündende Kraft haben: sondern meistentheils, weilen der Stral oft in seinem Laufe gute Leiter, besonders Metalle, antrifft, durch die er bis zur Erde geführet wird, oder weilen er keine leicht brennbare Materie trifft.

6) Das Wetterleuchten ist eine Art von Blitz, bey dem man keinen Donner hört, und oft keine Wolken sieht. Es rühret oft von einem weit entfernten, und unter unserm Gesichtskreise wegziehenden Gewitter her. Zweymal habe ich auf einem weiten und freyen Felde unten tief am Horizont blitzende Gewitterwolken wegziehen gesehen, und dabey beobachtet, daß so oft der Blitz von einer Wolke zu andern, oder auf die Erde fuhr, ein Wetterleuchten erfolgte. Auch kann ein Wetterleuchten entstehen, wenn sich das elektrische Feuer in einem geringern Maße in den höhern Wolken und in den Dünsten aufhält, die bey einem heitern Abend über dem Gesichtskreise sind.

7) Ob man zwar die Wolken im Winter eben so stark elektrisch findet, als im Sommer; so sind doch die Donnerwetter im Winter viel seltner. Diese Seltenheit rühret daher, daß kalte Luft besser isolirt, als warme, welches sie mit allen isolirenden Körpern gemein hat, und folglich nicht leicht ein Blitz entstehen kann, es müßte denn der Vorrath von elektrischer Materie sehr groß seyn; und darum sind denn auch die

* Torb. Bergmann, Anmerkungen vom stillem Wetterleuchten. Schwed. Abhandl. 1760. S. 62.

die Donnerwetter, wenn sie im Winter kommen, insgemein sehr schwer.

§. 40.

Anlaß zur Erfindung der Ableiter.

Die bey dem Gebrauche des elektrischen Drachen beobachteten Erscheinungen (§. 25.) haben den großen und berühmten Staatsmann so wohl, als Naturforscher Doktor Franklin vor mehr als 30 Jahren auf den Gedanken gebracht, ob es nicht möglich sey, durch ähnliche Mittel das Gewitterfeuer auf einen Ort zu richten, wo es ohne Schaden in seiner ganzen Stärke ausbrechen könne. Der Versuch, welcher ihn in seiner Muthmaßung stärkte, ist mit seinem Erfolge folgender.

Er überzog eine Röhre von Pappendeckel zehn Fuß lang und einen breit mit Goldpapier. Diese hängte er an seidenen Schnüren wagerecht auf, und näherte sie der Elektrisirmaschine auf gehörige Weise. Sobald die Röhre elektrisch wurde, konnte er in einer Entfernung von zween Zollen einen starken Funken herauslocken. Hielt ein Mensch, der auf dem Fußboden stund, in einer Entfernung von einem Fuß eine Nadel daran, so daß die Spitze gegen die Röhre gerichtet war; so raubte die Nadel das elektrische Feuer, und weder Funke, noch Schlag war aus der Röhre heraus zu bringen. Machte man die Röhre zuvor elektrisch, und näherte sich dann mit der Nadelspitze; so wich die Elektrizität schleunig aus der Röhre, und gieng in die Nadel über, wie man im

Dun-

Dunkeln sehen konnte. Er nahm hierauf statt der Nadel einen eisernen Hammer, und kehrte den spitzigen Theil gegen die Röhre; er mußte ihn statt 12 Zoll um 3 Zoll nähern, ehe er die Elektrizität damit herauszog, und alsdann geschah dieses mit einem heftigen Knalle und Schlage. Hieng die Röhre so, daß ihr die Bewegung frey stund, und er hielt den Hammer in einiger Entfernung daran, so bewegte sich die Röhre zu dem Hammer hin. Dieses brachte ihn auf den Gedanken, zwey große eiserne Wageschalen mit einem Bindfaden am Wagebalken oben im Zimmer aufzuhängen, und den Bindfaden so weit herabhangen zu lassen, daß die an seidenen Schnüren hangenden Schalen nur einen Fuß vom Boden erhöht hiengen.

Darauf schlug er den Hammer in den Fußboden, so daß gerade eine Wagschale über ihm schweben mußte. Diese wurde elektrisch gemacht, die andere unelektrisch gelassen. Die elektrische neigte sich beym Umdrehen immer mehr gegen den Boden, als die unelektrische, und je tiefer und näher die elektrische dem Hammer kam, um desto eher erfolgte ein Funke und Schlag. Er gieng noch weiter. Er steckte eine Nadel mit der Spitze aufwärts gerichtet neben dem Hammer in den Fußboden. Nun gieng aus der Schale kein Schlag mehr gegen den Hammer; auch erfolgte kein Funke, sondern die Nadel, ob sie gleich niedriger war, als der Hammer, zog die ganze Elektrizität der Wagschale an sich. Daß man die Elektrizität mit einem Drate hinleiten könne, wo man wolle, war schon zuvor aus den Versuchen mit dem fliegen-

den

den Drachen, und andern elektrischen Operationen hinlänglich bekannt, und konnte also vorausgesetzt werden. Nun schloß er aus diesem Versuche: wenn man sich an der Stelle der elektrischen Röhre und Wagschale eine Gewitterwolke denkt, und anstatt des Hammers, der im Fußboden fest steht, einen Berg oder Thurm, oder einen andern hohen Körper auf der Erde, so muß man sich bey der mit der Spitze aufrechtstehenden Nadel einen Gewitterableiter vorstellen, und was die Nadel bey diesem Versuche thun kann im Kleinen, muß im Großen eine verhältnißmäßig gemachte eiserne spitzig zugehende Stange auch thun.

§. 41.

Franklins Muthmaßung ist durch eine dreißigjährige von Jahr zu Jahr zunehmende Erfahrung zur Gewißheit erhoben. Er selbst schreibt im Jahre 1772. Tom. I. p. 298. Daß 1) unter den vielen in Amerika errichteten Wetterleitern verschiedene seyn, durch welche der Blitz ganz sichtbarlich abgeleitet worden sey; dahin gehöre der von West zu Philadelphia, von Mulder eben daselbst, von Tucker in Virginien, von Raver zu Charlestown, von Maine zu Indienland in Südcarolina, und vermuthlich andere mehr, von welchen er nichts wisse. 2) Daß bey den jetzt genannten Leitern der Stral allemal gerade auf die Spitze der eisernen Stangen, und auf keinen andern Theil des Hauses gefallen sey, und wiewohl einige dieser Leiter noch sehr schwach und unvollkommen gewesen; so hätten sie den Blitz dennoch ohne sonderlichen Schaden

der

der Gebäude in die Erde geleitet. 3) Daß man bis in das Jahr 1772., da er dieses schrieb, das ist seit ungefehr 20 Jahren, daß die Wetterleiter eingeführt worden, noch kein Beyspiel gehöret habe, daß dieselben auf irgend einem Hause üble Dienste gethan hätten.

§. 42.

Auch in Europa, welches sich anfänglich den vortreflichen Anstalten der Amerikaner entweder aus Furcht, oder aus Vorurtheil und Eigensinn, oder aus Unwissenheit widersetzte, hat man schon längst an vielen Orten die Gewitterableiter mit dem größten Nutzen angebracht. Man findet viele Beyspiele, daß nach Veranstaltung dieses Verwahrungsmittels Gebäude, Kirchen und Thürme, ja ganze Städte, die sonst oft durch den verwüstenden Stral vieles gelitten hatten, entweder durch langsames Herabfahren des elektrischen Feuers vom einschlagenden Blitze frey geblieben seyn, oder daß der Stral, wenn er auf sie herabgefahren ist, seinen Weg durch die Ableiter ohne Verletzung der Gebäude genommen, und sich in die Erde ergossen, und daselbst zerstreuet habe. Die ungegründeten Einwürfe, die vormals von den Europäern, besonders von Nollet* wider die Gewitterableiter den Amerikanern gemacht wurden, werde ich unten anführen, und auf selbige antworten.

§. 43.

* Memoire sur les effets du tonnere comparés à ceux de l'electricité; avec quelques considerations sur les moyens de se garantir des prémiers. *Mem. de l'acad. roy. des sc.* 1764. p. 408.

§. 43.

Vorschrift zur Verfertigung und Anlegung eines Gewitterableiters, wie er von Reimarus zu Hamburg, von Mako zu Wien und besonders von Hemmer in der Pfalz angelegt, und in ihren Schriften beschrieben ist.*

I. Der Gewitterableiter besteht aus einer eisernen Stange A B, (Fig. 8.) welche wenigstens 12 Fuß in der Länge hat, und deren unterster Theil, 8 Fuß von B bis C, einen Zoll im Durchmesser hat. Von C an verdünnet sich immer die Stange bis A. Der letzte Fuß A D ist von Kupfer, an dessen unterstem Ende ein eiserner mit Gewinden versehener Zapfen angelöthet ist, vermittelst wessen die kupferne Spitze A D in die eiserne Stange eingeschraubt wird. C ist ein viereckigter dicker Aufsatz, welcher in der Mitte der vier Seiten Löcher mit Muttergewinden hat. In diese Löcher

* J. Jak. Hemmer, Anleitung, Wetterleiter an allen Gattungen von Gebäuden auf die sicherste Art anzulegen. Mannheim 1786. — J. A. H. Reimarus, Vorschriften zur Anlegung einer Blitzableitung an allerley Gebäuden. Hamburg 1778. — J. Ign. von Felbiger, Kunst Thürme und andere Gebäude vor den schädlichen Wirkungen des Blitzes zu bewahren. Breslau 1771. — Von der Sicherheit wider die Donnerstralen, eine Abhandlung, welcher die Kurbayerische Akademie der Wissenschaften eine goldne Medaille zuerkannt hat, von Ph. P. Guden. Göttingen und Gotha 1774. — Memoires sur les conducteurs pour préserver les edifices de la foudre, par Toaldo, traduits de l'italien avec des additions par M. Barbier de Tinan, Strasbourg 1779.

cher werden vier eiserne Stangen eingeschraubet, deren jede 3 Fuß lang, und unten einen halben Zoll dick ist. Sie endigen sich, wie die Hauptstange, in eine Spitze, die ebenfalls von Kupfer, und eingeschraubt, aber nur 6 Zoll lang ist.

Anmerk. Ist die Spitze des Wetterleiters von Eisen, so wird sie bald rostig, und untauglich das elektrische Feuer in gehöriger Menge anzuziehen. Eine messingene Spitze wird zerbrechlich, wenn sie eine Zeitlang der Sommerhitze und der Abwechselung der Luft ausgesetzt ist. Ist sie vergoldet, so muß die Vergoldung erneuert werden, wenn ein Wetterstral sie trifft, und die Vergoldung abschmilzt, wie es zu geschehen pflegt. Eine kupferne Spitze, welche diese Unbequemlichkeiten nicht hat, ist also die beste. Sie muß an der eisernen Stange nicht angelöthet, sondern in selbige eingeschraubt seyn, damit, wenn sie vielleicht beym einfallenden Stral stumpf gemacht würde, füglich abgenommen, und wieder zugespitzet werden kann. Die 4 Nebenstangen dienen dazu, theils die herbeyfließende Gewittermaterie durch die vielen Spitzen desto leichter einzusaugen, theils die Wolken zu entladen, die etwa von der Seite des Gebäudes oder Thurmes herkommen, und sehr tief gehen möchten.

§. 44.

II. Diese so eingerichtete Wetterstange lasse man an den höchsten Theil des Gebäudes so befestigen, daß sie 8 bis 9 Fuß über selbigem hervorrage. Ist der höchste Theil ein Schornstein, so lasse man in den un-

untersten Theil des hervorragenden Schornsteins einen Fuß vom Dache entfernet eine starke eiserne Klammer, die 10 Zoll lang, und am Ende mit einer 2 Zoll tiefen und 1 Zoll breiten Büchse versehen ist, 5 Zoll tief wagrecht einbleyen, so daß der übrige Theil der Klammer in dem Schornsteine ruhe, und die Büchse 5 Zoll von der Wand desselben abstehe. In einer senkrechten Richtung über dieser Büchse lasse man oben in das Gesims des Schornsteins eine ebenfalls starke eiserne Klammer einbleyen, welche anstatt der Büchse einen Zoll weiten Ring habe. Die Wetterstange wird durch diesen Ring gesteckt, und steht mit ihrem Unterende in der eisernen Büchse, in welche sie, wie auch in den Ring genau passet, damit sie sich nicht bewegen könne.

Anmerk. Den untern Theil der Wetterstange in eine gläserne Flasche oder in Pech u. d. gl. einzufassen, und also von dem Gebäude abzusondern, ist eine überflüßige Anstalt. Das Gewitterfeuer wird nicht von den eisernen Klammern durch die Steine in den Schornstein übergehen; es verläßt niemal den besten Leiter, wie das Metall ist, wenn es darauf abfliessen kann, um sich auf schlechtere Leiter, wie Holz und Steine an den Gebäuden sind, zu ergießen. Dieses lehret die Erfahrung bey gehörig angebrachten Wetterstangen. Bey der künstlichen Elektrizität kann man eine große Menge elektrischen Feuers durch einen metallenen Drat gehen lassen, der durch eine mit Schießpulver gefüllte Kartenröhre läuft, ohne daß sich das Pulver entzündet.

§. 45.

III. Am Ende der Wetterfange bey der oben beschriebenen Büchse muß ferner der Ableiter, der bis auf die Erde heruntergehet, gehörig angebracht werden. Hemmers Ableiter bestehet aus dreyen runden einen halben Zoll dicken Stangen von Nagelschmiedeisen, welches sich leicht biegen läßt. Von diesen läuft die erste über das Dach bis an das Gesims herunter, die zweyte ist um das Gesims gebogen, die dritte erstrecket sich längs der Mauer bis an die Erde. Die Enden dieser Stangen sind bis zur Hälfte ihrer Dicke ausgeschnitten und durchlöchert. Zwey solcher Enden sind mit einem dazwischen geschobenen Bleyplättchen aufeinander gelegt; durch ihre Löcher gehet eine starke Schraube, die auf der Seite, wo sie heraustritt, durch eine Mutterschraube fest gehalten wird. Die Stangen müßen da, wo die Schrauben angebracht werden, auf beyden Seiten ein wenig abgeschärfet werden, damit beyde Schrauben platt und fest anliegen. Der ganze Ableiter läuft durch die Ohren starker eiserner Nägel, welche von 6 zu 6 Schuhen 2 bis 3 Zoll tief in die Sparren und die Mauer eingeschlagen werden. Dadurch bekömmt er die gehörige Richtung, und wird gegen die Gewalt des Windes, der ihn sonst hin- und herwehen würde, befestigt. Besagte Nägel sind, von den Ohren an bis an die Spitze gerechnet, 8 Zolle lang, folglich stehet die Stange überall so wohl vom Dache, als von der Mauer 6 Zolle ab. Wo die Stange sich der Erde nähert, ist sie etwas gebogen, so daß ihr Ende erst 3 Fuß von der Mauer sich recht nach der Erde

versenke. Hier muß sie mit einem hölzernen Gitter umgeben werden, um Menschen und Vieh davon abzuhalten.

§. 46.

IV. Das Ende der eisernen Stange wird nicht weit von der Oberfläche der Erde in eine Bleyröhre gesteckt, und durch eine Schraube fest damit verbunden. Diese Röhre habe einen Zoll im Durchmesser, die Dicke des Bleyes sey 3 Linien; folglich hat die innere Höhlung noch 6 Linien. Sie laufe 4, 5, 6 oder mehrere Fuß tief unter der Erde bis auf einen recht feuchten Ort, von dem man versichert seyn kann, daß er seine Feuchtigkeit auch bey einer langen Dörre behalten werde. Noch besser wäre es, wenn man die Röhre in Wasser leiten könnte, welches bey Pulverthürmen allerdings zu suchen wäre, so tief es auch seyn mögte. Ist man mit der Röhre in die gehörige Tiefe gekommen; so ist es rathsam, daß man sie wenigstens noch 6 bis 8 Fuß wagerecht unter der Erde fort und vom Gebäude wegführe.

§. 47.

V. Es ist allerdings zu rathen, die Wetterstangen, die kupferspitze ausgenommen, überall mit Oelfarbe zu bestreichen, damit das Eisen destomehr vor Rost bewahret werde.

§. 48.

VI. Hat das Gebäude von außen Metall, als Windfahnen, Bleygräte, metallene Dachrinnen u. d. gl., so müßen diese Stücke durch Metall z. B. Bley-

riemen, oder Kupferdrat, die wenigstens die Dicke eines Federkiels haben, zusammen verbunden und bis zu dem Ableiter gehörig verlängert werden.

§. 49.

VII. Hat ein Gebäude mehrere Schornsteine, und nur einen Ableiter, so lege man auf einen jeden Schornstein eine rechtwinklicht gebogene eiserne Schiene mit 3 kupfernen 4 oder 5 Zoll langen Spitzen, so daß die Spitzen über die Mündung des Schornsteins zu liegen kommen, und der andere Theil der Schiene senkrecht nach der First des Daches herunterreiche. An diesem Theile befestige man einen kupfernen Drat, und führe ihn gehörig nach dem Ableiter. Diese Fürsorge ist deshalben nöthig, damit, wenn vielleicht eine hochaufsteigende Rauchsäule das Gewitterfeuer an sich zöge, dasselbe durch die scharfsaugenden Spitzen der Schiene von dem Inneren des Hauses abgewendet, und zu dem Ableiter geführet werde, welches unfehlbar geschehen wird.

§. 50.

VIII. Für ein Gebäude von mittelmäßiger Größe ist ein einziger auf eben beschriebene Art eingerichteter Ableiter hinlänglich. Ist es aber ein großes Gebäude, so müßen nach Verhältniß seiner Größe mehrere angelegt werden.

§. 51.

Endlich IX. muß ich noch erinnern, daß man zur Anordnung der Gewitterableiter für kleine sowohl

als

als große Gebäude nicht unerfahrne und solche Leute gebrauche, welche die Lehre der Elektrizität nicht gründlich verstehen.

§. 52.

Widerlegung der Einwürfe wider die Ableiter.*

Erster Einwurf. Die Wetterstangen ziehen das Gewitterfeuer an sich, und setzen dadurch Menschen und Gebäude in Gefahr.

Antwort. Das Anziehen des elektrischen Feuers ist eben der Zweck, wozu die Wetterstangen bestimmt sind. Wenn eine Gewitterwolke in den Wirkungskreis einer Ableitung kömmt, so locket sie das elektrische Feuer allerdings auf sich; aber auch dieses Anlocken und

* Eine umständlichere Vertheidigung der Ableiter, mit Widerlegung der Einwürfe, findet man in der oben angerühmten Anleitung zu den Wetterleitern von J. J. Hemmer, S. 35. 123. u. f. ausübend. Th. — Ferner in T. Cavallo, vollständ. Abh. ꝛc. 1. Th. 9. Kap. von den Vortheilen, die man aus der Elektrizität gezogen hat; wo auch besonders von den Vorzügen, welche die zugespitzten Ableiter vor den stumpfen haben, gehandelt wird. — Eine vollständige Erzählung der über diesen Gegenstand gemachten Versuche liefert das deutsche Museum, Mon. Oktob. 1778. — Hierher gehört auch ein Aufsatz: Edw. Nairne's elektrische Versuche, um die Vorzüge hoher und zugespitzter Ableiter zu erweisen, a. d. Engl. in den leipz. Samml. zur Physik und Naturgesch. 2. B. 4. St. S. 458. u. f.

und Anziehen geschieht durch andere hervorragende Körper, durch metallene Spitzen, Kreuze, Helmstangen, Windfahnen, Schornsteine u. d. gl. Der wesentliche Unterschied ist, daß eine vollkommene Ableitung den Blitz ohne Schaden in die Erde abführet; dahingegen die eben gemeldeten hervorragenden Körper unvollkommene, abgesonderte, und nicht zusammenhangende Leiter sind, welche oft eine Veranlassung zu großem Unglücke geben; indem der Stral von ihnen, wenn er sie erreichet hat, in das Innere unserer Wohnungen, Thürme, Kirchen und Pulvermagazine eindringt, und allda jene schreckliche Verwüstungen anstiftet, wovon wir so viele traurige Beyspiele haben. Daß aber die Gebäude ohne Leiter dennoch so oft vom Blitze verschonet bleiben, kann von verschiedenen Ursachen herkommen. Bisweilen sind die Gewitterwolken zuweit davon entfernet; bisweilen ist ihre Ladung zum Schlagen zu schwach; bisweilen wird ihr Feuer durch häufige Dünste, durch einen Regen, oder durch andere natürliche Leiter zerstreuet; bisweilen fließt es über das nasse Dach und die nasse Mauer herunter, u. s. w.

Zweyter Einwurf. Die hohen Stangen ziehen vielleicht die Wetterwolken herbey, oder wenigstens der Stral mögte dadurch auf andere benachbarte Gebäude hergelocket werden.

Antwort. Die Wetterableiter ziehen das elektrische Feuer einer nahen Wolke, oder auch den aus derselben ausbrechenden Stral an sich, damit nicht andere Körper getroffen werden; aber eine entfernte

Wolke

Wolke selbst aus ihrem Gange herbey zu ziehen, sind nicht einmal hohe mit Metall gedeckte Gebäude, Kirchen und Thürme vermögend: sonst müßten Städte, wo sich dergleichen Metall häufig oben an Gebäuden und Thürmen befindet, vorzüglich von Gewittern heimgesucht werden, welches doch nicht allzeit geschiehet, da die Wetterwolken oft nahe vorbeyziehen. Was die Gefahr des Nachbars bey einer nahen Gewitterwolke anbelanget, so wird vielmehr der gehörig angebrachte Ableiter den Nachbar schützen; denn seine Eigenschaft ist dem Blitze durch die starken Metalle selbst, und nicht nebenher eine Bahne darzubieten.

Dritter Einwurf des Abts Nollet. Wie ist es möglich, daß die Materie des Donners, mit welcher eine ungeheure Wolke angefüllet ist, in wenig Minuten durch eine dünne eiserne Spitze oder durch einen eisernen Drat erschöpfet werde?

Antwort. Es ist wahr, die Gewitterwolken enthalten eine ungeheure Menge elektrischen Feuers. Sie pflegen aber nicht alles Feuer mit einem einzigen Schlage auf eine Stelle, sondern nach allgemeiner Erfahrung allgemach mit verschiedenen Blitzen, und wegen der Fortrückung der Wolken auf verschiedene Stellen auszuschütten. Daß indessen eine große Menge Feuer durch einen eisernen Drat öfters zur Erde schadlos geflossen sey, lehret die Erfahrung, welche weit mehr als alles Vernünfteln gilt. Herr Mako giebt hierüber den Ungläubigen folgende schöne Erläuterung. Man überstreiche den Einband eines Buches am äußersten Rande so dünn, als es möglich ist,

mit Golde, welches nicht gar einen Quadratdaum, folglich kaum den 36 Theil eines Granes halte. Bey angestelltem Versuche wird es sich ergeben, daß man damit 5 große Flaschen entladen könne. Wenn nun ein eiserner Drat den vierten Theil eines Daumes im Durchmesser hat, so wird er 5000mal mehr Metall enthalten, als dasselbe Gold, und man wird also 25000 dergleichen Flaschen mittelst desselben ausleeren können, und diese ergießen gewiß mehr elektrisches Wesen von sich, als ein einziger Donnerstral in sich fasset. Nun lasse man den Drat einen halben Zoll im Durchmesser haben; welch ein unermeßlicher Strom wird nicht durch diesen engen Kanal abfließen können.

§. 53.

Verhaltungsregeln bey einem Gewitter.*

1) In einem Hause, das mit keinem Gewitterleiter versehen ist, entferne man sich von allen Wänden, Schornsteinen, Feuerheerden, Oefen und überhaupt von allem Metalle. Man begebe sich vielmehr in die Mitte hoher und geräumiger Zimmer; man verschließe die Fenster und öffne die Thüren, damit eines

* Verhaltungsregeln bey nahen Donnerwettern, nebst den Mitteln sich gegen die schädlichen Wirkungen des Blitzes in Sicherheit zu setzen. Gotha 1778. — J. N. Tetens, über die beste Sicherung seiner Person bey einem Gewitter. Bützow und Wismar 1774.

eines Theils der Zug der Luft vermieden werde,* andern Theils man nicht Gefahr laufe, von der schwefelichten erstickenden Luft überwältiget zu werden, wenn der Stral durch Zimmer fahren sollte.

2) Des Nachts bey einem nahen Donnerwetter verlasse man das Bette; denn man hat viele Beyspiele, wo der Blitz das Bette entzündet und die Personen getödtet hat. Zudem ist man viel geschickter einer Entzündung zu steuern, und seinem vielleicht unglücklichen Nebenmenschen die schuldige Hilfe zu leisten.

3) Wenn der Blitz irgendwo eingeschlagen hat, so gehe man nicht sogleich an die getroffene Stelle; denn es geschieht nicht selten, daß ein zweyter Schlag auf die nämliche Stelle nachfolge.

4) Wer sich bey einem Gewitter auf der Gasse befindet, stelle sich ja nicht unter eine Thüre, oder nahe an Wände und Gebäude. Er gehe entweder in ein Haus hinein, oder gehe zwischen den Häusern mitten auf der Gasse. Der Stral wird vielmehr durch die Gebäude aufgefangen, gehet an den Wänden zur Erde hinab, und erreichet den Menschen nicht.

5) Auf dem freyen Felde steh man stille; man entferne sich von allen grossen Körpern, als Bäumen, Pferden, Wagen u. d. gl. Man trete nicht zu nahe an Teiche oder andere Wässer, weilen alle diese Körper den Blitz leicht an sich ziehen. Auch jede schnelle Bewe-

* Ueber die Unschädlichkeit des Luftzuges in Rücksicht auf den Blitzstral sieh eine Anmerkung in Erxleb. Naturl. §. 735.

Bewegung bey einem Gewitter ist gefährlich, als Laufen, Reiten und Fahren.

6) Das Glockenläuten, wenn ein Gewitter über unserm Scheitel schwebt, ist besonders für jene, welche läuten, sehr gefährlich. Man hat berechnet, daß seit 33 Jahren in Deutschland allein 386 Fälle bekannt geworden sind, wo der Blitzstral auf Glockenthürme gefallen ist, und daß davon 103 Personen umgekommen sind. In Frankreich hat man ähnliche Berechnungen bekannt gemacht. Ja man hat sichere Nachrichten, daß im Jahre 1783. in Zeit von 3 Monaten in Deutschland und Frankreich allein an Orten, wo über das Gewitter geläutet worden ist, mehr als 96 Personen getödtet worden sind. — Der Aberglaube, daß Hexen Gewitter erregen, hat vermuthlich in den Zeiten der Unwissenheit der Physik den Gebrauch des Wetterläutens erfunden und geheiliget; und übertriebene Ehrfurcht gegen alles, was alt ist, hat ihn bis auf unsere Zeit in vielen Ländern noch sehr in Uebung erhalten. Dank sey der väterlichen Fürsorge unsers gnädigsten Landesherrn, daß das schädliche Läuten der Glocken beym Gewitter hier abgeschafft ist.

V. Artikel.

B.

Einige andere feurige Lufterscheinungen.

§. 54.

Die übrigen feurigen Lufterscheinungen sind die Sternputzen, Irrlichter, feurige Kugeln u. s. w. welche von der verschiedenen Gestalt unterschiedliche Namen haben, und meistentheils aus fetten brennbaren Dünsten entstehen.

Die **Sternputzen**, stellae cadentes, sind kleine mit einem weißen Lichte brennende Kügelchen, welche besonders zur Herbstzeit und im Frühjahre in Gestalt eines Sterns schief durch die Luft fahren, und auf die Erde fallen. Sie bestehen aus fetten Dünsten, welche sich in der Atmosphäre sammeln und entzünden. Auf dem Platze, wo sie hinfallen, hinterlassen sie eine zähe, klebrichte, weißlichtgelbe, mit kleinen schwarzen Flecken bezeichnete Materie, an welcher alles Brennbare verzehrt ist. Durch die Kunst macht man diese Sternputzen nach, wenn Kampher mit Salpeter und etwas mit Weingeiste befeuchteter Leimen in Kügelchen geballt, und angezündet durch die Luft geworfen wird.

Feurige Kugeln, bolides, sind dichte brennbare Dünste, welche in der Luft in große Massen vereinigt brennen, und entweder langsam verzehrt werden, oder zuweilen mit einem Knalle zerplatzen, auf die Erde herunter fallen, und einen schwefelartigen Geruch verbreiten. Sie erscheinen oft so groß, als der Mond. Gassendus hat eine beobachtet, deren scheinbarer Durchmesser zweymal größer war, als der Durchmesser des Mondes.* Die Kugel, welche 1719. zu Bononien ist gesehen worden, leuchtete so hell, als die aufgehende Sonne.** Ihre Bewegung ist zuweilen von einer wunderbaren Geschwindigkeit. Montanarius bezeuget*** daß eine solche Kugel 1676. aus Dalmatien über das adriatische Meer und über ganz Italien so geschwinde geflogen sey, daß sie in einer Minute einen Weg von 160 italiänischen oder 40 deutschen Meilen gemacht habe.****

Irrlichter, ignes fatui, sind nichts anders, als leuchtende Dünste, welche aus faulenden Körpern auf Kirch-

* Physica f. 3. l. 2. c. 7.

** Comment. bonon. vol. 1. p. 285.

*** Kavinae epistolica dissertatio. — Journal des Savans 1676. p. 132.

**** Theorie der am 23ten Jul. 1762. erschienenen Feuerkugel, abgehandelt von J. E. Silberschlag, Leipz. 1764. — Memoire sur le meteore au globe de feu observé dans une grande partie de la France, par M. le Roy, *mem. de l'acad. roy. des sc.* 1771. p. 688.

Kirchhöfen, sumpfichten Gegenden, Schindangern u. d. gl. ausgehen, und etwas über der Erde erhöhet hin und her schweben. Weil sie von einem jeden Lüftchen leicht bewegt werden, fliehen sie vor dem, der sie verfolget, und verfolgen den, der sie fliehet; daher entsteht die Furcht bey abergläubischen Leuten, die sie für Gespenster ansehen.* Bey den Alten hießen sie fliegende feurige Drachen, Balken, Fackeln, Irrwische ꝛc. Diese Feuer sind mehrentheils unschädlich; obgleich auch erzählt wird, daß sie hier und da schon Strohdächer, zeitige Fluren u. s. m. in Brand gesteckt haben.** In diesem Falle werden sie Feuerläufer, ambulones incendiarii, genannt. Bisweilen scheinen die Irrwische blos von der elektrischen Materie zu entstehen, besonders diejenigen, welche auf den Gipfeln der Mastbäume und nach den Gewittern auf der Oberfläche der feuchten Erde erscheinen. Hierher gehören besonders die Flämmchen, ignes lambentes, welche aus geriebenen oder gekämmten Haaren der Thiere, besonders aus den Pferdsmähnen, fahren.

Zu

* Nicht selten sind es Insekten, welche in großer Menge beysammen wie Irrwische leuchten.

** Davon meldet schon Tacitus l. 13. annalium, von dem alten Deutschlande. — Von einem dergleichen Brandschaden bey Bonnecourt in Frankreich, *journ. des Scavars* t. 2. p. 619. — In dem Hollsteinischen in diesem Jahrhundert. Kaschubius, *elem. physicae*. — In der Tarvifer Mark im Venetianischen, 1706. 1724. und wiederum 1754. Ripa, *dissert. meteorolog.* und Hausen, *phys. part. p.* 13. *q.* 4. *a.* 1.

Zu den Lufterscheinungen gehören auch alle diejenigen Dinge, die man von Kriegsheeren in der Luft, von feurigen Lanzen, blutigen Schwerdern, purpurrothen Kreuzen ꝛc. ꝛc. in den alten Geschichten liest. Leute, die von Aberglauben und Furcht eingenommen sind, sehen alles anders, als es ist, und werden von jedem Schattenbilde betrogen. Gassendus erzählt, daß es bey dem Nordscheine, den er 1621. zu Paris beobachtet hat, Leute gegeben habe, welche sagten, sie hätten ganze Kriegsheere zu Pferde und zu Fuße in völliger Schlachtordnung gesehen. Man soll sich schier wundern, daß, als sie das Losbrennen des kleinern und gröbern Geschützes sahen, sie nicht auch das Donnern desselben, unter dem Schalle der Trompeten und Paucken und dem Geschreye der Männer, zugleich gehört haben.

II. Etwas

II.

Etwas von chemischen Versuchen.

I. Artikel.

Vorerinnerung von Salzen, Oelen und Geistern.

§. 55.

Die Salze werden in alkalische, alcalica, saure, acida, und Neutral- oder Mittelsalze, neutra, media, eingetheilt. Die letztern sind entweder aus den beyden ersten zusammengesetzt; oder bestehen aus einem der erstern mit einem andern Körper z. B. mit Erd- oder Metalltheilchen vereinigt. Einige Salze sind feuerbeständig, salia fixa, andere flüchtig, volatilia. Absolute fixe Salze giebt jedoch keine; denn alle werden endlich in einem sehr strengen Feuer flüchtig.*

§. 56.

Feuerbeständiges Alkali wird zum Theile aus Mineralien, größtentheils aber aus Pflanzenkörpern erhal-

** Sieh meine Naturgeschichte 1. Th. 3. Klasse, von den Salzen überhaupt und insbesondere.

erhalten. Die Mineralien liefern es durch die Mineralwässer. Man scheidet es aus dem Kochsalze, und aus dem Salpeter. * Häufiger wird es aus den Aschen der verbrannten Pflanzen durch das Auslaugen und Sieden bereitet. Daher ist der Name Laugensalz, Potasche, Soda u. d. gl.

Die Eigenschaften des fixen Alkali, besonders desjenigen, welches aus der Asche der Pflanzen erhalten wird, sind folgende. 1) Hat es einen scharfen, brennenden Geschmack. 2) Färbt es den Violensyrup grün. 3) Es verbindet sich gerne mit der Feuchtigkeit. 4) Mit Säuren vermischt brauset es auf, und macht damit Arten von Mittelsalzen. 5) Es löset leicht ölichte, harzichte und schweflichte Körper auf; und mit gebranntem Kalke vermischt erhält es eine Kraft, alle Thier- und Pflanzentheile aufzulösen. 6) Es befördert das Schmelzen und den Fluß der Metalle. 7) Geschmolzen und aufgelöst löst es alle Erden auf, und dient zur Verglasung. Daher ist der Gebrauch des fixen Alkali in der Chemie sehr häufig; und es wird zur Bereitung der vortreflichsten Arzneyen verwendet.

Das flüchtige Alkali wird vorzuglich aus innigst aufgelösten Thier- und einigen Pflanzentheilen erhalten, entweder durch die Destillation oder durch die Fäulung dieser Körper. Es besitzt schier die nämlichen Kräfte, wie das Feuerbeständige. Wenn es aufgelöst davon fliegt, erregt es einen scharfen und widerwär-

* Die meisten Salpeterarten geben vegetabilisches Alkali.

derwärtigen Geruch. Wenn es an einen aufzulösenden Körper gebracht, und verhindert wird, daß es nicht davonfliehen kann: so äußert es bey einer gelinden Wärme die stärkste und schnellste Auflösungskraft. Z. B. reines flüchtigalkalisches Urinsalz auf eine gesunde warme Haut gelegt und mit einem Heftpflaster überzogen, verursachet alsobald ein heftiges Brennen mit einer Entzündung, worauf ein kalter Brand erfolgt, und bald darauf eine Abätzung bis auf die Knochen.

§. 57.

Die Säuren kommen entweder aus Pflanzen, oder aus Mineralien, oder aus Thiertheilen. Aus den letztern werden sie durch die Destillation gezogen.* Die Pflanzensäuren entstehen entweder aus dem Nahrungssafte derselben, oder sie werden durch die Fermentation, durch das Brennen und Destilliren bereitet. ** Die mineralischen Säuren werden durch Feuer und Destilliren aus dem Schwefel, Vitriol, Alaun, Salpeter, Kochsalze ꝛc. gezogen; und heißen alsdenn Vitriol- Salpeter- Kochsalzsäure ꝛc.*** Die Metalle, nach-

* Animalische Säuren, z. B. Fettsäure, Phosphorsäure ꝛc.

** Z. B. Essig- Weinstein- Zitronen- Zuckersäure; Sauerkleesalz.

*** Zu den mineralischen Säuren gehören noch die Boraxsäure oder Sedativsalz, die Arsenikſäure, die Flußspathsäure. Aus der Zusammensetzung der Salpeter- und Koch-

nachdem sie von den Säuren entweder durch die Kunst oder von Natur aufgelöst und wieder verdickt worden sind, verwandeln sich in Krystalle, welche bald Vitriol, bald Zucker genannt werden, mit dem Beynamen des Metalls, welches aufgelöst worden war. Daher sind die bey den Chemikern gebräuchlichen Namen Eisen- Kupfervitriol, Bleyzucker ꝛc.

Die Eigenschaften der sauern Salze sind folgende: 1) Ein saurer Geschmack und Geruch. 2) Mit alkalischen Erden, mit Eyerschalen, Muscheln, Krebsaugen, Laugensalzen brausen sie auf;* uud erzeugen verschiedene Mittelkörper. 3) Sie lösen verschiedene Körper auf unterschiedliche Weise auf. Schwefel und Harze greifen sie für sich nicht an, wenn nicht ein Alkali beygesetzt wird, welches das eigentliche Menstruum der schwefelartigen Körper ist. Die blauen Kräutersäfte, z. B. die blauen Syrupe, färben sie roth.

salzsäure entsteht das Königswasser. — Die Luftsäure, die sogenannte fixe Luft, ist in Mineralien, Pflanzen und Thieren enthalten.

* Das Aufbrausen der alkalischen Erden und Salze rührt von der damit verbundenen Luftsäure her, welche von den stärkern Säuren ausgetrieben wird. Die alkalischen Salze, wie die Kalkerde, sind mild, so lange sie mit der Luftsäure verbunden bleiben. Sie werden aber ätzend, und brausen alsdenn mit andern Säuren nicht mehr auf, nachdem sie der Luftsäure beraubt worden sind. In diesem Betracht könnten die milden alkalischen Salze als Mittelsalze angesehen werden, deren Grundstoff eines Theils das reine ätzende Alkali, andern Theils die Luftsäure wäre.

roth. 5) Durch das Feuer werden sie in Dämpfe verwandelt.

§. 58.

Von Mittelsalzen giebt es vielerley Gattungen.

1) Vitriol ist ein metallisches Salz, welches einen sauer= herben, zusammenziehenden, eckelhaften Geschmack hat. Nach Verschiedenheit der Metalltheile, mit welchen die Vitriolsäure verbunden ist, hat man Kupfer= Eisen= und Zinkvitriol. Daher kömmt auch seine verschiedene Farbe. Vitriol löst sich in sechszehnmal soviel Wasser auf. Er hat eine erwärmende, trocknende, zusammenziehende, ätzende Kraft; löst auch die meisten Metalle auf. Es ist sonderbar, daß, wo er in Berggruben gefunden wird, die weitere Hoffnung zu Metallen benimmt.

2) Alaun, ist ein erdhaftes Salz, und besteht aus einer mit Vitriolsäure gesättigten Thonerde. Er löst sich in vierzehnmal soviel Wasser auf, und hat einen zusammenziehendern Geschmack, als der Vitriol. Er besitzt eine vorzügliche Kraft zu reinigen, zusammenzuziehen und zu verhärten; leistet den Färbern große Dienste. Denn die Tücher z. B. Seidenzeuge ꝛc. wenn sie zuvor mit aufgelöstem Alaun getränkt sind, werden dadurch zubereitet, daß sie die Farbe besser halten. Auch das Papier würde ohne Alaun die Dinte nicht halten.

3) Salpeter besteht aus einer Säure und einem fixen Alkali, welche so mit einander vermischt sind, daß sich die erstere zu dem letztern verhält wie 5 : 1. Das Schießpulver hat ihm großen Theils seine Kraft zu verdanken.

4) Salmiak ist aus der Kochsalzsäure und einem flüchtigen Alkali zusammengesetzt, doch so, daß das Alkali den größten Theil ausmacht. Er hat einen bitterlichten Geschmack, und wird in starkem Feuer flüchtig. Er entsteht aus dem Unrathe der Thiere, besonders der Kameele; wird auch in feuerspeyenden Bergen gefunden.*

5) Borax ist ein weißlichtes, durchscheinendes Salz. In häufigem Wasser aufgelöst, durchgeseigt, und zu prismatischen Krystallen angeschossen erregt er einen bitterlichtsüßen Geschmack, der weder alkalisch, noch sauer ist. Er befördert ungemein sehr den Fluß der Metalle; und wird deswegen zum Löthen gebraucht. Zur Arzney dient er als ein öffnendes, reitzendes Mittel.

6) Der Weinstein ist ein aus einem fixen Alkali und einer vegetabilischen Säure bestehendes Mittelsalz. Man erhält ihn aus dem Weine, woraus er sich an die Seiten der Fässer niederschlägt, und krystallisirt.

7) Das gemeine Salz, Kochsalz, ist aus seiner eigenen Säure mit einem mineralischen Alkali zusammengesetzt. Es wird in Bergsalz, Meersalz und Brunnensalz eingetheilt. Das Bergsalz wird aus Bergen, auch an unterschiedlichen Orten auf Feldern gegraben. Das Meersalz wird aus dem Meerwasser bereitet. Das Brunnensalz, welches bey uns das gemeinste ist, wird an Orten, wo es Salzquellen giebt, gesotten.**

§. 59.

* Man hat auch hier zu Lande besondere Salmiakfabriken.
** Sieh II. Th. §§. 198. 205.

§. 59.

Ein jedes Oel, oleum, welches aus dem Thier- und Pflanzenreiche erhalten wird, ist aus einem brennbaren Wesen, einer Säure, Wasser, Luft und Erde in verschiedenem Verhältnisse zusammengesetzt. Man erhält die Oele auf folgende Weise. 1) Durch das Kochen fetter Körper in Wasser, wodurch die ölichte Substanz durch die Hitze des siedenden Wassers flüßig wird, und wegen ihrer geringern spezifischen Schwere aus dem Wasser in die Höhe steigt, und oben auf schwimmt. 2) Durch das Auspressen wird das Oel aus Früchten oder ölichten Samen, nachdem diese zuvor etwas erwärmt worden sind, mittelst einer Presse gedruckt.* Diese Oele werden von einer jeden starken Wärme, welche über 70 Gr. ist, ohne Beymischung eines andern Körpers in kurzer Zeit dermaßen verändert, daß aus dicken dünne, aus milden scharfe, aus süßen bittere, ranzichte und ätzende Oele werden, und zwar mit schlimmen Folgen. Daraus lernen wir, wie sehr es in der Küche und an dem Tische schaden könne, wenn kein frisches, sondern altes ranzichtes Oel zu Speisen gebraucht wird. 3) Oft fließt das Oel von selbsten aus gewissen Körpern, wenn sie gehörig erwärmt werden. 4) Werden die Oele, besonders aus Pflanzenkörpern, durch das Destilliren gezogen. Wenn diese den nämlichen Geruch des Körpers behalten, woraus sie durch eine Hitze von 212 Gr.

* Diese Oele heißen insgemein milde, vegetabilische, schmierige, fette Oele; z. B. Magsamen- Lein- Nuß- Mandel- Oliven-Oel ꝛc.

Gr. destillirt werden; so heißen sie wesentliche, ätherische, flüchtige Oele, olea essentialia, aetherea, volatilia, z. B. Anis- Zimmet- Sassafraßöl. Einige davon sind leichter, andere schwerer, als das Wasser.*

Anmerk. 1. Weil die Oele, besonders die ausgepreßten, Wasser und ein saures Salz in sich enthalten, welche beyde Körper bey verschiedenem Grade des Feuers großen Theils daraus getrieben werden: so ist es klar, warum die auflösende Kraft eines Oels, wenn es roh ist, anders beschaffen sey, als wenn es durch das Kochen oder Destilliren von seinen wässerichten und salzichten Theilen ist gereinigt worden. Die Maler wissen wohl, daß die Farben sich besser mischen, und geschwinder trocknen, wenn sie mit gekochtem Oele angerieben und aufgestrichen werden, als mit rohem. Metalle lassen sich nicht gut gegen den Rost verwahren, wenn sie mit rohem Oele angestrichen

* Die wesentlichen Oele entzünden sich mit der konzentrirten Salpetersäure. — Diese ätherischen Oele sind wohl zu unterscheiden von dem Aether oder den sogenannten künstlichen Naphten, einem Mitteldinge zwischen dem Oele und Weingeiste. Er ist weiß, durchsichtig, äußerst flüchtig und brennbar, und wird aus zween Theilen des besten Alkohol mit einem Theile konzentrirter Säure destillirt. Insgemein heißt Aether und Vitriolæther einerley; obschon es auch Salpeter- Kochsalz- Essigæther ꝛc. giebt. Er löst sehr viele Körper auf; und erzeugt bey dem Verdünsten große Kälte, so daß man im höchsten Sommer das Wasser gefrieren machen kann. (s. F. 11.) Der Vitriolæther mit Alkohol verbunden giebt den liquor anodyn. min. Hofmanni.

chen werden; wohl aber, wenn sie mit gekochtem Oele überzogen worden sind, bevorab wenn etwas Silber- oder Bleyglätte, welche die Säure an sich zieht, beygemischt worden ist.*

Anmerk. 2. Alle aus alkalischen Pflanzen, oder aus verfaulten und destillirten Thiertheilen erhaltene Oele besitzen viel alkalisches Salz, und durch dieses die Kraft, mancherley Körper aufzulösen.

Anmerk. 3. Die destillirten Oele, wenn sie von neuem und so oft in der Retorte übergezogen werden, bis sie keinen Satz mehr machen, erlangen dadurch eine außerordentliche Auflösungskraft, und dienen hiemit als vortrefliche Arzneymittel.

§. 60.

Geister, spiritus, sind dünne flüßige Wesen, welche durch die Destillation erzeugt werden, und aus Wasser mit feinen, flüchtigen, brennbaren oder salzichten Theilchen vermischt bestehen. Daher heißen einige **brennbare Geister**, spiritus inflammabiles, die mehrentheils aus weinichten Materien abgezogen werden, z. B. der Weingeist. Andere werden Salzgeister genannt, die aus Wasser und darinn aufgelösten Salzen zusammengesetzt sind. Diese sind entweder sauer, spiritus acidi, z. B. Salzgeist, Salpetergeist, Vitriolgeist, und sind nichts anders, als die

* Oelfirnisse. — Einige Oele, z. B. Mandel und Baumöl, trocknen nicht; und dienen deswegen vor andern zum Einschmieren.

die verdünnte Salz- Salpeter- oder Vitriolsäure; oder sie sind alkalisch, spiritus alcalici, z. B. der Salmiak- Urin- Rus- Hirschhorn- Elfenbeingeist, u. a. m. Andere sind zusammengesetzt, spiritus compositi, in welchen saure und alkalische Salze mit etwas Brennbarem vereinigt sind. Dergleichen sind der Weinsteingeist, und andere, welche aus getrockneten Weinhefen, Kräutern, Hölzern durch die Destillation gezogen werden.

Anmerk. Wasser, welches mit alkalischen fixen Salzen geschwängert ist, heißt Lauge, lixivium. Diese ist desto stärker, je reiner darinn das aufgelöste Alkali ist. Die stärksten Laugen werden aus Potasche mit Kalke gemacht.

§. 61.

Zu den brennbaren Geistern gehört vorzüglich der Weingeist, welcher, wenn er vollkommen rektifizirt ist, reines Alkohol genannt wird. Er löst, 1) das Wasser und alle wässerichte Körper auf, 2) alle Weine, 3) alle fermentirte Säuren, 4) schier alle Gummi und Harze, 5) ätzende, sowohl flüchtige, als getrocknete fixe Alkali, 6) alle wesentliche Oele, 7) die meisten Seifen, und 8) die in alkalischen Salzen schon aufgelösten Schwefel.*

Die

* Die schlechtern Weingeister, die noch viel wässerichtes in sich enthalten, heißen Brandweine. Sie werden nach einer vorausgegangenen Gährung aus Weinhefen, Fruchtkörnern, Obste, Kartoffeln ꝛc. gebrannt. — Eigentliche

Gummt

Die sauern Geister lösen alle alkalische Erden, schweflichte Oele, Metalle und Halbmetalle auf; jedoch einige sind geschickter diese, andere jene aufzulösen.

Die flüchtigen Alkali, z. B. Uringeist, Salmiakgeist, lösen Gold, Silber, Kupfer, Queckfilber, Zink, Wißmuth und alle Schwefel auf. Die alkalischen Laugen mit Kalke vermischt lösen beynahe alle Pflanzen- und Thiertheile auf, und geben mit Oelen Seife.

II. Artikel.

Von dem verschiedenen Anhange der Körper aneinander, und der davon abhangenden Zusammensetzung der Körper.

§. 62.

Beobachtung. I. Es geschieht oft, daß, wenn ein dritter Körper C einem andern, welcher aus zween heterogenen A und B zusammengsetzt ist, zugesetzt wird, derselbe beyden anhange, ohne daß beyde von ein-

Gummi werden vom Alkohol nicht aufgelöst; auch keine Mittelsalze, besonders wenn Vitriolsäure darinn ist. Die thierischen Körper bewahrt es gegen die Verwesung, und die Pflanzen gegen die saure Gährung. — Wenn Gummi und milde alkalische Salze, auch Mittelsalze vom Weingeiste aufgelöst werden, ist es dem darinn noch enthaltenen wässerichten Wesen zuzuschreiben.

einander getrennt werden. So vereiniget sich Kupfer mit einer aus Golde und Silber zusammengegossenen Masse, und macht dadurch eine Mischung von dreyerley Materien.

§. 63.

Beobachtung. II. Bisweilen wird ein dritter Körper C einem andern aus A und B zusammengesetzten beygemischt; hängt aber nicht beyden an, sondern nur dem einen davon, z. B. A, ohne daß jedoch A von B getrennt werde. In diesem Falle ist A das Bindungsmittel zwischen C und B. Z. B. wenn der Schwefelleber, welche aus Schwefel und einem fixen Alkali besteht, Wasser beygegossen wird; so wird zwar die Schwefelleber nicht vollkommen in ihre Bestandtheile aufgelöst, sondern nur wie Zucker im Wasser; es entsteht aber dadurch eine Mischung aus Schwefel, Alkali und Wasser. Denn obgleich das Wasser den Schwefel nicht auflöst; (I. Th. §. 195.) weil jedoch das Alkali dem Wasser sowohl, als dem Schwefel anhängt, so verbindet es das Wasser mit dem Schwefel.

§. 64.

Beobachtung. III. Auch ein dritter Körper C, wenn er einem andern Körper, welcher aus A und B besteht, zugesetzt wird, löset diesen auf, indem er entweder mit den Theilchen A, oder mit den Theilchen B allein zusammenhängt, und mit denselben einen neuen Körper macht, da indessen die Theilchen A von B getrennt entweder zu Boden fallen, oder oben auf schwim-

schwimmen. So wenn den durch Säuren bewirkten Metallauflösungen ein Alkali beygesetzt wird, fallen die Metalltheile zu Boden, weil das Alkali und die Säure stärker zusammenhangen, als a) die Säure und die Metalltheile, und b) als Alkali und Metall.*

§. 65.

Beobachtung. IV. Wenn der Körper A, welcher aus heterogenen Theilen m und n zusammengesetzt ist, mit dem Körper B vermischt wird, welcher ebenfalls aus heterogenen Theilen x und y besteht: so geschieht öfters eine Auflösung, wodurch 1) die Theile m von den Theilen n getrennt den Theilen x und y anhangen; oder 2) die Theile m allein den Theilen x oder y anhangen; oder 3) die Theile n allein den Theilen x und y; oder 4) die Theile n entweder x oder y anhangen. Ein Beyspiel haben wir an der Verfertigung des Berlinerblaues. Denn wenn Alkali und eine brennbare Materie gehöriger Maßen kalzinirt werden, und dieses Alkali mit dem Brennbaren gesättigt, einer in Säuren gemachten Eisenauflösung zugesetzt wird: so hängt sich das Alkali alsobald an die Säure, nnd trennt sie von dem Eisen; das Eisen aber vereinigt mit der brennbaren Materie schlägt sich nieder, und macht das Berlinerblau.

§. 66.

* Dergleichen Phänomene heißen **Verwandschaften der Körper**, affinitas, und sind Wirkungen einer besondern **Anziehung, Wahlanziehung**, attractio electiva.

§. 66.

Die Art dieser verschiedenen Verbindungen und Konkretionen ist in den allgemeinen Regeln von dem Zusammenhange und Anhange der Körper (I. Th. §§. 174. 206. u. f.) enthalten; und hängt vorzüglich ab von der verschiedenen spezifischen Schwere der Körpertheile gegeneinander und ihrer unterschiedlichen Figur.*

Die

* Von der spezifischen Schwere der kleinsten Körpertheile, ihrer Figur, Lage, Dichtheit ꝛc. G. L. le Sage, essai de chemie mechanique. — Man könnte wohl zur Erklärung mancher Phänomene einen Unterschied zwischen wesentlicher und spezifischer Schwere machen. So wäre z. B. Tannenholz im ganzen nach seiner Größe betrachtet spezifisch leichter, als Wasser; aber in kleine Sägspäne zerheilt wesentlich schwerer, weil es in diesem Zustande im Wasser zu Boden sinkt. Das nämliche ließe sich sagen von Silber, Kupfer, Bley und Zinn in Vergleichung mit Quecksilber, welches eine größere Art der Schwere hätte, als diese Metalle, und doch wesentlich leichter wäre. Zum Beweise diente das Amalgamiren. Hier kömmt es auf die Zwischenräume an. Diese sind nicht nur in verschiedenen Körpern in Ansehung ihrer Größe, Figur und Anzahl unterschieden; sondern sie können in einem und dem nämlichtn Körper anders beschaffen seyn im Ganzen betrachtet, als in einzelnen Bestandtheilen. Es ist zwar wahr, daß unter derselben Größe eines Körpers die Summe des Raums, den alle Zwischenräume ausmachen, desto größer ist, je geringer die Art seiner Schwere ist; aber es folgt nicht, daß die Zwischenräumchen eines Körpers desto kleiner oder größer seyn, je größer oder kleiner die Art seiner Schwere ist.

Die Chemiker haben mittelst tausenderley Versuchen und Beobachtungen sowohl die Leichtigkeit, mit welcher sich gewisse Körpertheile mit andern heterogenen vereinigen, als auch die Kraft, mit welcher sie untereinander zusammenhangen, untersucht; und aus der Erfahrung Tabellen verfertigt, welche die Verwandschaftstabellen, tabulae affinitatis, oder Anhangstabellen, tabulae adhaesionis, genannt werden. Die beste, soviel bisher die Erfahrung gelehrt hat, ist die folgende von Torb. Bergmann,* auf welcher

ist. Es liegt auch viel daran, ob sich nichts oder etwas, und was in den Zwischenräumchen aufhalte. Die meisten Körper sind aus heterogenen Theilen zusammengesetzt, welche einzeln genommen in ihrer wesentlichen Schwere sehr uuterschieden sind, und in der Verbindung mit einander bald eine größere, bald eine geringere Art der Schwere machen. Wenn nun ein Körper A mit dem Körper B, der aus den Theilchen m, n, o, p besteht, sich entweder verbinden, oder denselben auflösen soll; so hienge das meiste davon ab, daß entweder der ganze Körper A mit dem ganzen Körper B in Verwandschaft stünde, oder daß nur einzelne Bestandtheile in Rücksicht ihrer wesentlichen Schweren einen Bezug auf einander hätten, und wirkten. Es ist zwar bey zusammengesetzten Körpern vorzüglich auf diejenigen Bestandtheile zu sehen, welche die wesentlichsten und sogenannten herrschenden sind; oft ist aber ein kleiner Umstand, von welchen in der Mischung eine ganz andere Wirkung abhängt, als es sonst erfolgen sollte.

* Steh seine physisch-chemische Schriften, und derselben

welcher der mit durchschossenen Buchstaben abgedruckte Name die Hauptsubstanz anzeiget, mit welcher sich die beygefügten andern Substanzen desto leichter und stärker vereinigen, je näher sie in der Ordnung der ersten folgen.*

§. 67.

I. Vitriolsäure.	Phlogiston. (Schwefel.) Fixes Alkali. (Vitriolisirter Weinstein; glauberisches Wundersalz.) Flüchtiges Alkali. (Glaubers geheimer Salmiak.) Magnesia. (Bittersalz.) Zink. (Zinkvitriol.) Eisen. (Eisenvitriol.) Kupfer. (Kupfervitriol.) Wasser. (Vitriolgeist.)
II. Salpe-	

ben Ausgabe in Scheffers chemischen Vorlesungen, übersetzt von C. E. Weigel, Greifswald 1779. Ferner Elliots Anfangsgründe derjenigen Theile der Naturlehre, welche mit der Arzneywissenschaft in Verbindung stehen, aus dem Englischen von A. W. Bertram, Leipz. 1784.

* Was ich auf der Tabelle in Klammern eingeschlossen hinzugesetzt habe, zeigt dasjenige an, was aus der Verbindung entsteht.

II. Salpeterſäure.	Phlogiſton. (Salpeterluft.) Vegetabiliſches fixes Alkali. (gemeiner Salpeter.) Mineraliſches fixes Alkali. (kubiſcher Salpeter.) Flüchtiges Alkali. (entzündbarer Salpeter.) Eiſen. (Eiſenſalpeter.) Kupfer. (Kupferſalpeter.) Silber. (Höllenſtein.) Waſſer. (Salpetergeiſt.)
III. Kochſalzſäure.	Mineraliſches fixes Alkali. (Kochſalz.) Kalkerde. (fixer Salmiak.) Flüchtiges Alkali. (gemeiner Salmiak.) Spiesglaskönig. (Spiesglasbutter.) Silber. (Hornſilber.) Queckſilber. (ätzender Sublimat; verſüßtes Queckſilber.) Bley. (Hornbley.) Waſſer. (Salzgeiſt.)
IV. Eſſigſäure	Fixes Alkali. (blättrichte Weinſteinerde; miner. Eſſigſalz.) Flüchtiges Alkali. (Eſſigſalmiak, Minderers flüchtiger Geiſt.) Bittererde. (bitteres Eſſigſalz.) Bley. (Bleyzucker.) Kupfer. (Kryſtalliſirter Grünſpan.) Waſſer. (Weineſſig.)

V. Vegetabilisches fixes Alkali.	Vitriolsäure.	s. n. 1. 2.
	Salpetersäure.	
	Kochsalzsäure. (Digestivsalz des Sylvius.)	
	Weinsteinsäure. (tartarisirter Weinstein.)	
	Luftsäure. (mildes vegetabil. Alkali.)	
VI. Mineralisches fixes Alkali.	Vitriolsäure.	s. n. 1. 2. 3.
	Salpetersäure.	
	Kochsalzsäure.	
	Weinsteinsäure. (Polychrestsalz des Seignette.)	
	Luftsäure. (mildes mineralisches Alkali.)	
VII. Flüchtiges Alkali.	Vitriolsäure.	s. n. 1. 2. 3.
	Salpetersäure.	
	Kochsalzsäure.	
	Vegetab. Säure. (veget. Salmiak).	
	Luftsäure. (mildes flüchtiges Alkali.)	
VIII. Kalkerde.	Vitriolsäure. (Gyps.)	
	Salpetersäure. (Balduinischer Phosphor.)	
	Kochsalzsäure. (s. n. 3.)	
	Vegetabilische Säure. (Weinstein- Essig- Selenit ꝛc.)	
	Luftsäure. (roher Kalk.)	
	Wasser. (Kalkwasser.)	

IX. Bittererde.	Vitriolsäure. (Bitterſalz.)	
	Salpeterſäure. (ſalpetrichtes Bitterſalz.)	
	Salzſäure. (kochſalzichtes Bitterſalz.)	
	Vegetabiliſche Säure. (bitteres Eſſigſalz ꝛc.	
	Luftſäure. (Magneſia.)	
X. Thonerde.	Vitriolſäure. (Alaun.)	
	Salpeterſäure. (Thonſalpeter.)	
	Salzſäure. (Thonſalz.)	
	Vegetabiliſche Säure. (Thoneſſigſalz.)	
XI. Schwererde.	Vitriolſäure. (Schwerſpath.)	
	Salpeterſäure. (ſchwererdigter Salpeter.)	
	Salzſäure. (ſchwererdigtes Kochſalz.)	
	Eſſigſäure. (ſchwererdigtes Eſſigſalz. ꝛc.)	
XII. Metalle.	Kochſalzſäure.	ſ. u. 1. 2. 3. 4.
	Vitriolſäure.	
	Salpeterſäure.	
	Eſſigſäure.	
XIII. Phlogiſton.	Luft. (brennbare Luft.)	
	Vitriolſäure. (Schwefel.)	
	Phosphorusſäure. (Phosphorus.)	
	Metallkalke. (Metalle.)	
	Vegetabiliſche und thieriſche Erden, (Kohlen.)	

XIV. Schwefel.	Fixes Alkali. (Schwefelleber.) Reine Kalkerde. (Kalkleber.) Eisen. (Schwefelkies.) Kupfer. (Kupferkies.) Zinn. (Musiv- oder Malergold.) Bley. (Bleyerz.) Silber. (Silbererz.) Spiesglaskönig. (rohes Spiesglas.) Queckſilber. (Zinnober.) Arsenik. (Operment; Sandarach.) Flüchtiges Alkali. (beguinischer Geist, flüchtige Schwefeltinktur.) Fette und wesentliche Oele. (Schwefelbalsam.) Weingeist. (Schwefeltinktur.)
XV. Weingeist	Wasser. (verdünnter Weingeist.) Wesentliche Oele. (Essenzen.) Saure Geister. (versüßte saure Geister) Laugensalze. (alkalische Tinkturen.)
XVI. Luftsäure.	Kalkerde. (roher Kalk.) Bitterde. (Magnesia.) Fixes Alkali. (mildes fixes Alkali.) Flüchtiges Alkali. (mildes flüchtiges Alkali.)*

§. 68.

* Auflösung und Verbindung sind die Mittel, durch welche Natur und Kunst die wesentlichen Veränderungen in der Kör-

§. 68.

Diese Verwandschafts = oder Anhangstabelle stimmt mit der Erfahrung überein, wenn nur die Versuche unter den gehörigen Bedingungen gemacht werden. Wenn hier und da der Erfolg anders beschaffen ist, als er nach der Regel seyn sollte: so ist es äußern Umständen, die dazwischen kommen, zuzuschreiben. Z. B.

1) Oft wird der gehörige Wärmegrad nicht beobachtet. Ist die Wärme zu heftig, so werden die mit=

Körperwelt hervorbringt. Eine wesentliche Veränderung nennt man z. B. auch dasjenige, wodurch ein Körpertheil in Verbindung mit einem andern seine ganze Natur abgelegt zu haben scheint, so zwar, daß er nun ganz andere Wirkungen macht, als er an und für sich genommen zu machen pflegt, obschon er in sich selbst nicht verändert worden ist. Vermuthlich wird auch das Wesen der kleinsten Theile in sich selbst nie verändert, weil die Natur niemal, vielweniger die Kunst, bey der Auflösung, weder ins Unendliche, noch auf ganz einfache Theile, sondern nur auf gewisse Gränzen schreitet, welches, wie Musschenbroek *inslit. phys.* §. 42. bemerket, daraus erhellet, weil die Natur niemal neue Geschlechter erzeuget, ja sogar im strengen Verstande niemal neue Gattungen.

Reine ätzende Laugensalze und Säuren einzeln genommen äußern, so zu sagen, giftige Wirkungen; verhalten sich aber ganz anders miteinander verbunden. Beyspiele davon haben wir an dem Salpeter, Kochsalze, vitriolisirten Weinsteine, Salmiak, Schwefel ꝛc. — Woraus entsteht ursprünglich alles dasjenige, was wir essen oder trinken?

miteinander zu verbindenden Theilchen flüchtig; ist sie zu schwach, so werden die Theilchen nicht genug aufgelöst.

2) Die Säuren hangen den Alkali am leichsten an, und verbinden sich stark mit denselben, wie aus der Tabelle zu ersehen ist. Jedoch wenn auf die Auflösung eines fixen Alkali und eines jeden Mittelsalzes, welches Vitriolsäure in sich enthält, eine Auflösung von kalkerdigtem Salpeter gegossen wird; so wird die Vitriolsäure von dem Alkali getrennt, weil auf diesen zusammengesetzten Körper eine doppelte Kraft wirket. Denn in diesem Falle wirkt eines Theils die Anhängungsktraft zwischen dem fixen Alkali und der Salpetersäure, in welcher die Kalkerde aufgelöst ist; andern Theils wirkt auch die Anhängungskraft zwischen der Vitriolsäure und der Kalkerde. Es ist also kein Wunder, daß die einfache Kraft, welche zwischen der Vitriolsäure und dem fixen Alkali in dem Kompositum war, von der doppelten Kraft gehoben werde, indem beyde Auflösungen miteinander vermischt werden. Deswegen vereinigt sich die Kalkerde mit der Vitriolsäure, fällt zu Boden, und macht Gyps; da indessen die Salpetersäure dem Alkali anhängt, und oben aufschwimmt.

3) Die Vitriolsäure hängt lieber dem Eisen an, als dem Kupfer; (Tab. n. I.) und dennoch, wenn Eisen in Vitriolsäure aufgelöst ist, und Kupfer hineingelegt wird, so wird dieses von der Säure aufgelöst, und der Eisenkalk niedergeschlagen. Dieses geschieht

schieht aber nur alsdenn, wenn das in Vitriolsäure aufgelöste Eisen entweder eine längere Zeit der freyen Luft ausgesetzt durch Verdünstung, oder mittelst beygebrachter Wärme mehr von seinem brennbaren Wesen verliert, als es blos durch die Auflösung zu verlieren pflegt. Hierdurch geschieht es, daß das in die Auflösung gelegte Kupfer von der Vitriolsäure aufgelöst wird, indem seine brennbare Materie zwar dem Eisenkalke anhängt, aber auch mittelst der anhaltenden Wärme und der Ausdünstung von demselben wieder geschieden wird, so daß endlich der Eisenkalk zu Boden sinket. Obschon sich nun in diesem Falle die Vitriolsäure mit dem Kupfer verbindet; so folgt doch nicht daraus, daß sie dem Kupfer stärker, als dem Eisen anhange.*

* Sieh Bergmanns, physisch. chemische Schriften, woraus das meiste entlehnt ist.

III. Artikel.

Gradation, Destillation, Sublimation, Kalzination, ꝛc.

§. 69.

Gradirung, gradatio, **ist ein Abzug des wässerichten Theils von einer nicht vollkommen gesättigten Salzauflösung mittelst der freyen Luft, damit die Salzsole nach abgezogenem überflüßigem Wasser stärker werde, und hernach das Salz mit geringerm Holzaufwande könne gesotten werden. Das Wasser wird aus der Quelle mit Pumpen in die Höhe gehoben, und mittelst Horizontal liegender Kanäle, welche am Boden durchlöchert sind, so geleitet, daß es Tropfenweise durchrinnen, und auf unten liegende Reiser fallen kann. So werden die Tropfen, da sie von einem Zweige auf den andern abrinnen, in ihrer Oberfläche vergrößert, daß die durchziehende freye Luft die wässerichten Theile desto leichter mit sich fortführen kann. Das übrige wird in untergestellten Gefäßen aufgefangen, und ist nun zwar geringer an Masse, aber viel dicker und reicher am Salze, als zuvor; weil die Luft blos durch ihren Zugang die leichtern Wassertheile, nicht aber die schwerern Salztheile aufzulösen vermögend ist.**

§. 70.

Eindickung, inſpiſſatio, iſt eine ſo lange fortgeſetzte Verdampfung des Flüßigen, bis der Körper dichter wird. Sie geſchieht entweder durch die Luft allein, oder mittelſt einer gelinden Wärme. Wenn die Eindickung aus beſondern Urſachen nicht zu beſchleunigen iſt; ſo iſt es rathſam, daß man ſie der bloſen freyen Luft überlaſſe, an einem Orte, welcher weder der Sonne, weder dem Regen, noch den Winden ausgeſetzt iſt, damit nicht etwa mit dem Waſſer die oft ſchätzbaren flüchtigen Salze davon fliehen. Das Anzeichen einer hinlänglichen Verdampfung iſt ein oben daraufſtehendes Häutchen. Verlangt man aber eine größere Verdickung; ſo muß das Häutchen immer niedergedruckt werden.

§. 71.

Durch die Austrocknung, exſiccatio, werden die flüßigen Theile den feſten Körpern entzogen. Man hat dabey die Abſicht, daß z. B. Kräuter, Hölzer ꝛc. länger gegen die Fäulung geſchützt werden, die ſonſt die auflöſende Feuchtigkeit beſchleunigt. Getrocknete Kräuter und Salze laſſen ſich auch leichter zu Pulver zerreiben. Ueberhaupt werden die Körper durch das Austrocknen feſter.* Kräuter müßen mehrentheils im Schatten getrocknet werden, damit die Sonnenhitze nicht etwa die flüchtigen Salz- Schwefel- und andere

* Manche Körper werden durch das Austrocknen ſpröder, und hangen ſchwächer zuſammen; härter werden alle.

andere Theilchen austreibe, wovon sie ihre vorzügliche Wirkung haben.

§. 72.

Destilliren, destillatio, ist eine Verdampfung, welche mittelst des Feuers und der Luft* in verschlossenen Gefäßen geschieht. Die Gefaße sind sogestaltet, daß die aufsteigenden Dämpfe mittelst einer Erkältung wieder verdichtet, und in Gestalt der Tropfen in einer Vorlage niederfallen, und aufgesammelt werden können. Der Zweck dieser Verrichtung ist, daß die reinsten flüchtigsten Theile eines vermischten Körpers von andern abgesondert erhalten werden, z. B. aus dem Regenwasser die blos wässerichten Theile, aus dem unreinen Queckſilber die reinen Merkurialtheile. Hier kömmt es auf die Wissenschaft und Geschicklichkeit an, daß

* Die Luft ist dazu nicht absolut nöthig; ja vielmehr in manchen Fällen hinderlich. Deswegen hat schon Hales den Vorschlag gethan, im Kolben einen Luftzug mittelst eines Ventilators anzubringen. Andere machen in der Vorlage ein kleines Loch, welches im Nothfalle geöffnet werden kann, um der zu häufig eingeschlossenen Luft einen Ausgang zu verschaffen. Indessen hilft doch auch die in den Körpern eingeschlossene und durch die Hitze ausgedehnte Luft zur Destillation. Das Destillirzeug, alembic, ist von verschiedener Art. Wenn die Materien das Brennzeug nicht angreifen, und nur die Hitze des siedenden Wassers erfodern; so braucht man die sogenannten kupfernen Blasen mit einem Helme. Wenn aber eine stärkere Hitze nöthig ist; so bedient man sich der Retorten, welche aus Glas, Thon, oder Eisen bereitet sind, nach Beschaffenheit der zu destillirenden Materien, und der Stärke des zu gebenden Feuers.

daß man nur denjenigen Grad von Feuer anwende, welcher hinlänglich ist, nur diejenigen Theile abzusondern, welche blos von den andern sollen getrennt werden, doch so, daß auch diese nicht aufgelöst oder zerstört werden. Deswegen destillirt man jetzt im Wasserbade, jetzt im Dunstbade, nun in einem starken Reverberirfeuer. Nicht selten werden auch den Körpern, welche destillirt werden sollen, andere heterogene fixe Körper beygesetzt, damit durch Berührung derselben gewisse Theile an- und zurückgehalten werden, welche sonst wegen ihrer Flüchtigkeit mit andern übergehen würden.

§. 73.

Sublimation, sublimatio, ist eine chemische Operation, wodurch sich die beym Destilliren in die Höhe getriebenen flüchtigen Theile in fester Gestalt verdichten, und bald Sublimat, bald Blumen genannt werden. Einige Körper lassen sich ohne Zusatz eines heterogenen Körpers blos durch das Feuer sublimiren, z. B. Schwefel, Salmiak, Antimonium, Kampher; andern muß durch einen Zusatz von leichtern und flüchtigern Körpern geholfen werden. Oft werden auch fixe Körper beygesetzt, und zwar 1) damit die Theile, welche nicht sublimirt werden sollen, durch den Anhang an dieselben zurückgehalten werden; 2) daß sie das Schmelzen der andern Theile verhindern; 3) wenn Körper zu sublimiren sind, welche so fein von dem Feuer aufgelöst werden, daß sie auch durch die Poren der Gefäße dringen.

§. 74.

§. 74.

Durch die **Verkalkung**, calcinatio, werden feste Körper zerreiblich, indem sie einer Materie beraubt werden welche den festen Zusammenhang der Theile verursachte. Sie geschieht mehrentheils durch die Kraft des Feuers, bisweilen auch mittelst eines andern Menstruums. 1) Wenn Metalle lange in einem starkem Feuer gehalten werden, verlieren sie ihr brennbares Wesen; und was übrig bleibt, nennt man Metallkalk, calx metalli, eine zerreibliche Materie, welche schwerer ist, als die Metalle selbst, von denen sie ein Bestandtheil war.* Wenn diesem Kalke eine brennbare fette, ölichte, schwefliche Materie beygesetzt wird; so läßt er sich wieder durch das Schmelzen im Feuer zu Metall reduziren. 2) Eisen, Kupfer, Zinn, Spiesglaskönig verkalken sich auch, wenn sie in der Vitriol- oder Salpetersäure aufgelöst werden.

IV. Ar-

* Die Metallkalke sind nicht spezifisch schwerer, als ihre Metalle, sondern von größerm absolutem Gewichte, z. B. der Mennig aus dem Bleye, Zinnasche aus dem Zinne, das rothe Präzipitat aus dem Queckſilber ꝛc.

IV. Artikel.

Präzipitation und Krystallisation.

§. 75.

Ein Niederschlag, praecipitatio, wird gemacht, wenn die aufgelösten und mit dem Menstruum vereinigten Körpertheile wieder von ihrem Menstruum getrennt werden.

Zus. Diese Trennung oder Niederschlagung kann auf zweyerley Art geschehen, wenn entweder das Menstruum oder die darinn aufgelösten Theile eine Veränderung erleiden.

§. 76.

Durch Veränderung des Menstruums kann ein Niederschlag erfolgen.

1) Wenn das Menstruum in Dämpfe verwandelt wird, müßen die aufgelösten Theile niederfallen.

2) Wird das Menstruum entweder durch die Wärme, oder durch Zugießung eines leichtern Flüßigen verdünnet; so folgt auch ein Niederschlag, weil auf solche Weise sowohl der Zusammenhang der Theile des Menstruums unter sich selbst, als der Anhang an die aufgelösten Theile geschwächt wird. Wenn Metallauflösungen zu stark mit Wasser verdünnt werden, fallen die Metalle zu Boden.

3) Wenn das Menstruum mit einem zugesetzten Körper stärker zusammenhängt, als mit dem schon

aufs

aufgelösten Körper; so läßt es diesen fahren, und löset den neu zugesetzten auf. Daher kömmt es,

a) daß die in Säuren aufgelösten Körper durch Zusatz eines Alkali, bevorab eines fixen, dem die Säuren am stärksten anhangen, niedergeschlagen werden.

b) Daß alle im Weingeiste aufgelöste Harze und Pflanzenöle durch Zugießung des Wassers mit dem sich der Weingeist lieber vereiniget, präzipitirt werden.

c) Wenn in die Silberauflösung in Scheidewasser eine reine Kupferplatte gelegt wird; so schlägt sich das Silber in Gestalt eines Pulvers daraus nieder, und das Kupfer wird aufgelöst. So geht es mit der Kupferauflösung, wenn Eisen hineinkömmt. Filtrirt man die Eisenauflösung, und thut Zink dazu, nach diesem Krebsaugen, hernach Uringeist, endlich alkalisches fixes Weinsteinöl: so sieht man, wie das folgende immer das vorhergehende aus dem Menstruum fället. Bey diesen Verrichtungen ist aber zu beobachten, daß eine jede Auflösung mit einer gehörigen Menge Wasser diluirt werde. Z. B. ehe man in die Silberauflösung das Kupfer legt, muß die mit Silber gesättigte Auflösung ungefehr mit zwölfmal soviel Wasser verdünnt werden, daß sich das Kupfer auflösen, und das Silber niederschlägen könne.

Anmerk. Wenn einer Kupferauflösung in Säuren ein Alkali zugesetzt wird; schlägt sich Kupferkalk nieder: wird aber Eisen hineingelegt; so schlägt sich wahres Kupfer nieder. Warum dieses? Wenn Kupfer in einer Säure aufgelöst ist; so sind die aufgelösten und mit der Säure verbundenen Theilchen kein wahres Kupfer, sondern Kupferkalk, von dem das brenn-

bare Wesen durch die Säure getrennt, und mit den aufsteigenden Dämpfen flüchtig geworden ist. Da nun Eisen in der Kupferauflösung aufgelöst wird, so vereinigt sich das von dem Eisen geschiedene Brennbare mit dem Kupferkalke, und reduzirt das Kupfer. Alkali hingegen kann diese Wirkung nicht machen, weil es entweder gar nichts Brennbares, oder nur sehr wenig in sich enthält, welches nicht hinlänglich ist, das Metall zu reduziren.

§. 77.

Durch Veränderung des aufgelösten Körpers erfolget ein Niederschlag,

1) Wenn ein dritter Körper in die Auflösung kömmt, dessen Theile dem aufgelösten Körper anhangen, und sein Gewicht größer machen, als sein Zusammenhang mit dem Menstruum ist. Auf solche Weise werden die sauern Salze durch Zuthuung eines alkalischen aus dem Wasser niedergeschlagen, weil diese Salze lieber untereinander, als mit Wasser, zusammenhängen, und beyde zusammen schwerer, als Wasser, sind. Diese Art der Niederschlagung setzt aber wohl gesättigte Auflösungen voraus. Im Gegentheile greift das Menstruum den neuen Zusatz an.

2) Wenn sich die aufgelösten Theile aus was immer für einer Ursache wieder vereinigen; so kann ihr Gewicht vermehrt, und der Niederschlag befördert werden.

3) Gesetzt, ein Körper z. B. Zucker, Kochsalz ꝛc. sey im Wasser einfach aufgelöst. (I. Th. §. 242.) Wenn dieser einfachen Auflösung ein anderer Körper beygesetzt

setzt wird, welcher die Zuckertheile innigst auflöse, (I. Th. §. 243.) daß die schwerern Bestandtheile von den leichtern getrennt werden: so steigen die leichtern in die Höhe, und die schwerern fallen zu Boden.

§. 78.

Krystallisation, crystallisatio, zeigt sich bey Salzen und andern Körpern, welche nach einer vorhergegangenen Auflösung, während der Zeit daß das Menstruum sie wieder verläßt, zusammenschießen und eine gewisse, ihnen besonders eigene Figur annehmen. Z. B. wenn Wasser, in welchem Kochsalz oder eine andere Salzart aufgelöst ist, bey gelinder Wärme an einem etwas kühlen Orte verdampfet; setzen sich die Salztheile an den Boden oder an die Seiten des Gefäßes oder an andere feste in der Auflösung liegende Körper an, und erscheinen in der dem Kochsalze oder einer andern Salzart eigenen Figur. Das nämliche eräugnet sich an vielen andern im Feuer oder in einem andern Menstruum aufgelösten Körpern.

V. Artikel.

Gährung.

§. 79.

Beobacht. I. Viele aus heterogenen Theilen zusammengesetzte Körper, z. B. Weinmost, angefeuchtetes Mehl ꝛc. werden entweder von sich selbst, oder durch Zusatz eines andern Körpers so aufgelöst, daß 1) nach geschehener Trennung die Bestandtheile sowohl unter sich, als in Rücksicht auf den ganzen Körper, aus welchem sie geschieden worden sind, sehr verschieden erscheinen, und jetzt einen ganz andern Geruch und Geschmack haben, als zuvor, wo sie noch mit einander verbunden waren. 2) Daß ein neuer von dem ersten unterschiedener Körper daraus entsteht; welcher 3) entweder in eine Säure oder in einen Geist wirklich schon bey dieser Auflösung verwandelt, oder wenigstens so umgeändert wird, daß leicht ein saueres, geistiges, brennbares Wesen daraus gezogen werden kann.

Diese Erscheinung wird die Gährung genannt, fermentatio.*

§. 80.

Beobacht. II. An einem jeden Körper, welcher gährt, läßt sich meistentheils beobachten, 1) ein gewisser

* Sieh die Note §. 85.

wisser Grad der Wärme, ohne welche keine Gährung statt hat; 2) die Befreyung der in dem gährenden Körper eingeschlossenen Luft; 3) etwas Flüßiges, oder Wässerichtes, ohne welches die Auflösung nicht geschieht; 4) saure, geistige, schweflichte, ölichte ꝛc. Theilchen, welche der Fäulung widerstehen.

Zus. Es geschieht also keine Gährung, als bey Körpern, welche aus mehrern fremdartigen miteinander vermischten Theilen bestehen, so daß reines Wasser, reines Salz, reine Erde ꝛc. nicht gähren können.

§. 81.

Beobacht. III. Bey einer jeden Gährung zeigt sich eine Verdünstung der aufgelösten Theile; und, wenn der gährende Körper flüßig ist, setzen sich die schwerern von den leichtern getrennt auf den Boden.

§. 82.

Alle Gährung wird auf folgende Weise vollbracht. 1) wenn ein hinlänglicher Grad der Wärme da ist, so macht mittelst derselben die wässerichte Feuchtigkeit den Anfang zur Auflösung, indem sie einige sauere Salztheilchen von dem Anhange mit den übrigen Bestandtheilen befreyet.

2) Diese aufgelösten sauern Salztheilchen reißen vermöge ihrer eigenen Auflösungskraft die übrigen mit ihnen homogenen von dem Anhange los, und lösen mit diesen vereinigt die andern Theile des gährenden Körpers, z. B. die schweflichten, ölichten, erdigten ꝛc. nach und nach auf.

3) Bey dieser Auflösung dehnt sich die Luft, welche in den Zwischenräumen der Körper eingeschlossen ist, vermöge ihrer Schnellkraft, die durch die Wärme noch verstärkt wird, aus, und befördert hiemit die Auflösung, während welcher sie mit vielen andern innigst aufgelösten Theilchen in Dünsten verfliegt.*

4) Endlich entsteht eine neue Mischung, Verbindung und Vereinigung derjenigen aufgelösten Theile, welche weder durch die Verdünstung noch durch einen Niederschlag von dem gährenden Körper geschieden worden sind. Daraus wird nun ein neuer Körper erzeugt, welcher in seinen Eigenschaften und Kräften von dem vorigen sehr unterschieden ist.

§. 83.

In einer jeden ordentlichen Gährung müßen folgende Bedingungen wohl beobachtet werden.

Die Masse, welche gähren soll, sey gehörig zubereitet. Deswegen a) müßen in dem Körper alle diejenigen Theile verhältnißmäßig beysammen seyn, welche zur Auflösung und zur neuen Mischung erfoderlich sind. b) Das Flüßige soll nicht zu sehr verdünnt werden, damit nicht etwa unter der Gährung die

* Bey allen Gährungen entwickelt sich die sogenannte fixe Luft oder Luftsäure, welche vielleicht die öhlichten, salzichten und erdigten Theile in Verbindung hielt, und nun bey der Gährung eines der vornehmsten Hilfsmittel ist.

die besten und geistigen Theile zu geschwinde verdünsten, und der Niederschlag der schwerern Theile zu sehr erleichtert werde. Hingegen darf auch das flüßige Wesen nicht zu zäh seyn, weil sonst die Auflösung und folglich auch die Gährung entweder gar nicht, oder zu langsam und unvollkommen von statten geht.

2) Indem der Körper gähret, muß die Ordnung gehalten werden mit Absonderung einiger Theile durch die Ausdünstung, anderer durch den Niederschlag, und wiederum anderer bey der neuen Mischung und Verbindung. Deswegen ist nothwendig, daß alles, was die Auflösung, Verdünstung und Niederschlagung befördern oder verhindern kann, zu rechter Zeit und in gehörigem Grade angebracht und unterhalten werde.

3) Eine Materie, welche für sich schon zur Gährung geschickt ist, darf nicht durch eine äußere Kraft zu sehr eingeschränkt, oder in ihrer Ausdehnung durch zu enge und geschlossene Gefäße gehindert werden. Denn es ist bekannt, daß die Körper bey einer Auflösung, wenn Wärme hinzukömmt, in einen größern Raum ausgedehnt werden. Daher, wenn dieser Ausdehnung Hindernisse entgegengesetzt werden, wird auch die Gährung gehindert und gehemmet, oder gar unterdruckt.

4) Nachdem die Gährung vorüber ist, muß alle Sorgfalt darauf verwendet werden, daß alle innerliche Bewegung, so viel es seyn kann, gänzlich aufhöre, damit die weitere Auflösung, Verdünstung und Niederschlagung der Theile, welche sich miteinander verbinden sollen, verhindert werde. §. 84.

§. 84.

Es giebt Körper, z. B. gebrautes Bier, Brodteig, welche sich selbst überlassen, entweder gar nicht, oder sehr schwer gähren; hingegen mit einem andern Körper gehöriger Maßen vermischt leicht in Gährung gerathen. Dieser Zusatz heißt das Gährungsmittel, fermentum, z. B. Hefe, Sauerteig, u. a. d. welche für sich schon zum Gähren geneigt sind. Solche Körper bringen andere in Gährung auf die nämliche Weise, wie im I. Th. §. 244. gezeigt worden ist, daß eine geringe Menge Essigsäure eine große Masse Bier sauer mache.

Indessen ist wohl zu bemerken, daß, wenn ein Körper mittelst eines zugesetzten Ferments in Gährung gebracht wird, das Produkt, oder was durch die Gährung erzeugt wird, sich nicht nach den Eigenschaften des Ferments, sondern desjenigen Körpers verhalte, welcher durch die Gährung verändert wird. Also wird aus Burgunder- Rhein- Moselmoste nur Burgunder- Rhein- und Moselwein durch die Gährung erhalten, was immer für ein Ferment beygemischt wird. Das nämliche geschieht, wenn Bier oder Brod durch die Gährung zubereitet wird. Zu Münster läßt sich nur münsterisches Bier brauen, welches von dem Goßlarischen sehr unterschieden ist, obgleich goßlarische Hefe zum Gähren gebraucht wird. Weizenmehl giebt Weizenbrod, wenn auch ein Sauerteig von Rockenmehle dazu genommen wird. Dem kann nicht anders seyn, weil insgemein durch die Auflösung, sie sey einfach oder vollkommen radikal, (I. Th. §§. 242, 243.) nichts aus einem Körper kann

gezogen werden, was nicht zuvor darinn enthalten ist. Daraus erfolgt, daß die Produkte, wenn Körper einerley Art aufgelöst werden, allzeit die nämlichen seyn müßen; hingegen verschieden, wenn die Art der Körper selbst verschieden ist. Die Gährung ist eine Auflösung des Körpers in seine wesentliche Bestandtheile; folglich müßen sich die Edukte und Produkte nach der Eigenschaft und dem Inhalte des gährenden Körpers verhalten.

§. 85.

Nach vorausgeschickten allgemeinen Bedingungen, unter welchen die Gährnng zu geschehen pflegt, sind nun einige in der Oekonomie sehr übliche Arten von Gährungen zu betrachten.*

A. Von

* Man pflegt drey Arten, oder besser, wie Stahl bemerket, (zymotechnia fundamentalis, Halae 1697. oder deutsch, allgemeine Grunderkenntniß der Gährungskunst, Frankf. und Leipz. 1734.) drey Stufen der Gährung zu unterscheiden, die geistige, spirituosa, vinosa, die saure, acetosa, und die faule, putredinosa. Die erste giebt Wein, und aus diesem den Weingeist; die andere eine Säure, Essig; die dritte ein flüchtiges Laugensalz, und zersetzt die Körper völlig. Diejenigen Substanzen, welche der geistigen Gährung fähig sind, können nicht zur Fäulung kommen, ehe sie die beyden ersten Stufen durchgangen sind. Einige Körper neigen sich gleich zur sauren Gährung; andere, z. B. thierische, gleich zur Fäulniß, zu welcher die Gährung überhaupt der Uebergang ist. Wenn einmal eine Substanz durch eine höhere Stufe

der

A.

Von der Gährung des Weins.

Der **Wein**, vinum, wird aus dem Moste, welcher aus den Trauben ausgepreßt wird, durch die Gährung erzeuget.* Die Bestandtheile, aus welchen er zusammengesetzt ist, sind, wie aus chemischen Zerlegungen bekannt ist, folgende.

1) Eine brennbare ölichte Materie. Das Weinöl ist zweyerley; ein feineres und mehr flüchtiges, welches eigentlich den Weingeist ausmacht; und ein dickeres, welches sowohl in dem Syrup, als in dem Weinsteine und dem Satze, welche bey der Destillation aus dem Weine entstehen, befindlich ist. Das erstere feinere ist mit den Salztheilchen innigst verbunden,

der Gährung gegangen ist, kann sie nicht wieder zu einer niedrigern zurückkehren. Mineralien sind keiner eigentlichen Gährung fähig. Pflanzen und Thiere durchlaufen nach Endigung ihres Lebens alle Stufen der Gährung, die ihnen zukommen. Auch schon beym Leben gehen gährungsartige Bewegungen in ihren Körpern vor, wodurch die Nahrungssäfte bereitet werden.

* Kein Most gährt in strenger Kälte; auch nicht, nachdem er abgekocht ist. Der Wein bleibt in seinem Zustande, wenn man ihn mit Schwefelsäure durchziehen läßt. — Weingeist, Säuren und Mittelsalze, und überhaupt Vermischung mit Materien, welche sich mit den Bestandtheilen eines Körpers vereinigen können, und selbst der Gährung unfähig sind, verhindern oder unterdrucken dieselbe. — Weitere Anwendung s. unten §. 102.

den, die Wirkung einer wohl von statten gegangenen Gährung, und die Haupteigenschaft aller guten Weine. Das andere, dickere, hat gerade in allem das Gegentheil.

2) Ein saures Salz. Von diesem Salze läßt sich ebendasselbe sagen, was kurz vorher von dem Oele gesagt worden ist, nämlich daß sich ein feines und ziemlich flüchtiges, und ein dickeres roheres bald in der nämlichen, bald in verschiedenen Weingattungen einfinde. Wenn alles saure Salz, welches in einem Weine ist, mit dem Oele gehöriger Maßen verbunden ist, so verschafft es demselben eine Süßigkeit, gleichwie aller Zucker aus einer Vermischung und innigen Verbindung der Säure mit dem Oele besteht. Aber nur wohl verdünntes und feines Salz, wenn es mit eben so verdünntem Oele innigst verbunden ist, ist der Grundstoff des guten Weins. Ein saurer Geschmack ist ein Anzeichen, daß viel saures Salz in dem Weine enthalten, und mit dem Oele nicht gehöriger Maßen vereinigt sey. Der herbe und rauhe Geschmack rührt von dem häufigen rohern Oele her.

3) Wasser. Dieses macht die größte Masse im Weine aus, wie aus der Destillation oder Konzentration des Weins ersichtlich ist.*

4) Erde,

* Der Wein läßt sich vorzüglich konzentriren, geistiger und stärker machen durch das Gefrieren.

4) **Erde.** Daß diese in großer Menge in dem Weine enthalten sey, beweisen der Weinstein und die Weinhefe. Indem sich diese von selbsten aus dem Weine nach und nach absetzen; und er hiemit verbessert wird: so läßt sich schließen, daß das erdigte Wesen nicht unter die eigentlichen Bestandtheile des guten Weins zu rechnen sey.

5) **Luft.** Die Gegenwart derselben bezeugen das Aufbrausen, das Getöse, der Schaum des gährenden Mostes, und die unzähligen Bläschen, welche die lüftigen Weine beym Einschenken ꝛc. von sich geben.

§. 86.

Das Verhältniß der benannten Grundstoffe ist nicht bey allen Weinen gleich; daher entsteht der große Unterschied, den man unter ihnen beobachtet. Die Güte hängt ab 1) nicht alleine von der Art der Reben, sondern auch und vorzüglich von der Erde, von dem Himmelsstriche, von dem Baue, und auch von der Weise den Most gähren zu lassen. 2) Von der Menge der Wassertheile, wenn nämlich diese nicht größer ist, als erfodert wird, die ganze Masse zu sättigen. Das überflüßige Wasser kann durch das Gefrieren entzogen werden. Gewisse Gattungen von Weinen, die wegen des häufigen Wassers, welches sie enthalten, in kurzer Zeit abzustehen pflegen, können dadurch dauerhafter werden. Diejenigen Weine sind unter andern gesünder, welche eine feinere Säure besitzen, die durchaus mit einem ebenfalls feinen Oele verbunden, und nicht von überflüßigem Phlegma geschwächt ist.

Ueberhaupt sind die feinern Weine den dickern, die etwas sauern den süßen, die alten den jungen vorzuziehen. Dicke und süße zugleich sind die schädlichsten.* Uebrigens hängt auch die verschiedene Wirkung sehr oft von dem Temperamente derjenigen ab, die Wein trinken.

§. 87.

Da Wein aus dem Moste bereitet wird, geht die (§. 82.) beschriebene Gährung vor. Deswegen, wenn der Wein gut werden soll, müßen 1) alle (§. 85.) angeführte Bestandtheile verhältnißmäßig zusammengemischt, und miteinander verbunden beysammen seyn. Hingegen 2) muß alles von dem Moste hinweg bleiben, was dieses Verhältniß entweder stören, oder für sich dem Weine eine üble Eigenschaft beybringen, oder endlich die Ordnung und den Fortgang der Gährung unterbrechen kann. Wenn etwa die Natur in diesen Stücken etwas versaumt hat, so soll es die Kunst zu ersetzen und nach den Regeln zu verbessern suchen, welche bewährte ökonomische Schriftsteller an die Hand geben.**

§. 83.

* Am aller schädlichsten die gekünstelten, und sogenannten gebrauten Weine.

** Die Künstleyen arten gewöhnlich zur Verfälschung der Weine aus; sind also mehr einzuschränken, als anzurathen.

§. 88.

B.

Von der Gährung des Biers.

Bier, cerevisia, wird aus Haber, Weizen, Gerste und allen mehlichten Samen bereitet, welche erst mit Wasser benetzt so lange in einer gelinden Wärme unterhalten werden, bis ihre mehlichte Masse durch eine schwache Gährung so weit aufgelöst wird, daß hernach die feinern Bestandtheile durch das Kochen leichter ausgezogen und in einen Saft verwandelt werden können, welcher zur Fortsetzung der Gährung tauglich sey.

§. 89.

Die Bestandtheile des Biers sind die nämlichen, wie des Weins; nämlich 1) Wasser. Auch das Bier kann durch das Gefrieren konzentrirt, und viel geistiger gemacht werden. 2) Oel; welches man durch die Destillation erhalten kann. 3) Saure Salze. Aus dem Bier läßt sich, wie aus dem Weine, ein starker Essig machen. 4) Luft. Diese zeigt sich in dem starken Schaume des Biers. 5) Erde, in den Bierhefen.

§. 90.

Das Bier unterscheidet sich vom Weine, 1) durch die Menge der Erdtheilchen, wie auch durch

das

das dickere rohere Oel und Salz. 2) Durch seine Zähigkeit und den größern Zusammenhang, eine Folge des vorhergehenden. 3) Durch die Beymischung heterogener Theile, a) aus dem Hopfen, b) zuweilen von dem Rauche, welcher sich bey dem Dörren an das Malz anhängt, c) von dem unterschiedlichen Wasser, welches oft allerley Unrath, Salze, ꝛc. mit sich führt, und zum Brauen gebraucht wird.*

§. 91.

Eigenschaften eines guten Biers sind, 1) eine klare Farbe, 2) ein angenehmer Geruch, 3) ein gar nicht saurer, sondern süßlichtbitterer Geschmack, 4) eine geistige Kraft. Diese Güte hängt theils von der Materie, theils von der Zubereitung und dem Brauen, endlich von der Gährung und Aufbewahrung des Biers ab, wovon in den ökonomischen Schriften umständlicher gehandelt wird.**

§. 92.

* Nicht selten setzen die Bierbrauer unterschiedliche Gewürzhafte Kräuter und Samen u. a. d. gl. m. bey, um dem Biere Geruch, Geschmack und noch andere Wirkungen zu verschaffen.

** Daß es beym Bierbrauen viel auf Luft und Wasser ankomme, ist aus der Erfahrung gewiß. Wenn ein und derselbe Bierbraurer mit dem nämlichen Malze und anderm Zugehöre an verschiedenen Orten, wo Luft und Wasser merklich unterschieden sind, brauet, giebt es eine andere Art Bier.

§. 92.

C.

Geistige Gährung unterschiedlicher Körper überhaupt.

Die Körper, aus welchen durch die Gährung ein brennbarer Geist erzeugt wird, den man hernach wirklich durch die Destillation aus ihnen zieht, können in fünf Klassen eingetheilt werden.

Die erste Klasse begreift alle mehlichte Samen, oder solche, welche, wenn sie zeitig und trocken sind, sich zu einem feinen Mehle zerreiben lassen. Dergleichen sind z. B. 1) die Fruchtkörner derjenigen Pflanzengattungen, welche grasartige Blätter, Hälme und Aehren tragen. 2) Alle Samen der Hülsenfrüchte und Pflanzen, welche schmetterlingsartige Blumen tragen, z. B. Bohnen, Erbsen, ꝛc. 3) Nüsse, die nicht zu ölicht sind, z. B. Mandeln, Hasselnüsse, Kastanien, ꝛc. 4) Kukumernsamen, und diesen ähnliche, z. B. von Melonen, Kürbis ꝛc. Ferner Leinsamen, Buchweizen ꝛc.

Die zweyte Klasse enthält alle markichte Früchte, in welchen der zeitige Saft säuerlicht süß ist, z. B. Kirschen, Zwetschken, Aepfel, Birnen, Pomeranzen, Zitronen, Pfersiche, Aprikosen ꝛc. wenn sie sich nur nicht schon auf eine stinkende alkalische Fäulung neigen.

Zur dritten Klasse gehören die saftigen Kräuter und alle ihre Theile, Blumen, Blätter, Wurzeln, Stämme, wenn sie mehr sauer, als alkalisch sind. Daher sind davon auszunehmen diejenigen, welche geschabt oder gerieben Nießen erregen, oder einen scharfen Geruch haben, z. B. Knoblauch, Zwiebeln, Löffelkraut, Rettige, Senft ꝛc.

In die vierte Klasse gehören alle frische natürliche aus den Kräutern und Früchten der ersten und zweyten Klasse gepreßte Säfte. Von dieser Art sind auch die Säfte, welche aus verwundeten Bäumen bevorab im Frühjahre fließen, z. B. aus der Birke, dem Weinstocke, u. a. m. Denn alle diese Säfte gehen schier für sich selbst in Gährung, und verändern dadurch ihre säuerlichte kühlende Natur in eine weinichte, erwärmende und berauschende.

Die fünfte Klasse machen diejenigen Pflanzensäfte aus, welche von der Natur erzeugt und verdickt eine seifenartige Eigenschaft in Gestalt eines salzichten und fetten verdickten Wesens annehmen, z. B. Manna, Hönig, Kassia, Zucker und andere dergleichen, welche nicht balsamisch, gummicht, harzicht, oder ganz ölicht sind.*

§. 93.

Die erfoderlichen Bedingungen zu einer guten Gährung bey vorher erwähnten Materien sind,

1) die

* Von thierrischen Substanzen läßt sich z. B. aus der Milch, durch die Gährung ein Geist bereiten.

1) die Zeitigung; denn rohe, herbe, zu wässerichte Substanzen sind zur Wein- oder geistigen Gährung unschicklich. 2) Ein wohl temperirtes ölichtes Wesen; denn zu fette Körper werden ehender ranzicht, als sie gähren. Körper die gar kein Oel in sich enthalten, sind zum Gähren unfähig. 3) Dürfen sie nicht zu herb und zusammenziehend seyn; denn in diesem Falle lassen sie sich wegen ihres rohen erdhaften Wesens durch die innere Bewegung nicht leicht auflösen. 4) Ist vorzüglich nothwendig, daß im Wasser aufgelöst werden könne, was gähren soll; widrigen Falls ist die Auflösung schon gleich im Anfange mangelhaft.

§. 94.

D.

Essiggährung.

Essig, acetum, ist ein saurer, durchdringender, etwas fetter, flüchtiger Saft, welcher in der Destillation einen sauern, nicht brennbaren Geist giebt, der vielmehr die Flamme, wie das Wasser, auslöschet. Er wird aus dem Weine, Biere und vielen andern schon gegohrnen Pflanzenkörpern durch eine neue Gährung erzeugt. Durch die Destillation erhält man zuerst aus ihm ein saures Phlegma; hernach einen sauern Geist, dessen Säure mit der Destillation zunimmt; drittens einen fetten Liquor; und endlich viertens ein stinkendes Oel.*

VI. Artis

* Bey der Essiggährung geht der entzündlich geistige Theil verlo-

VI. Artikel.

Die Fäulniß.

§. 95.

Beobachtung. I. Gewisse Körper, welche aus verschiedenen Bestandtheilen zusammengesetzt sind, werden von sich selbst oder durch Zusetzung eines andern Körpers dermaßen aufgelöst, daß 1) die Theile nach geschehener Trennung sowohl unter sich, als vom ganzen Körper, aus welchem sie kommen, unterschieden sind; und hiemit eine Zersetzung und völlige Veränderung des ganzen Wesens erfolget. 2) Während dieser Auflösung entwickeln sich die flüchtigen alkalischen Salze mit andern Körpertheilchen; und es entsteht dabey ein stinkendfauler Geruch und Geschmack, den man zuvor bey den vereinigten Theilen nicht bemerkte. 3) Wenn diese innigste Auflösung der Bestandtheile nicht gehindert oder unterdruckt wird; so gehen dieselben durch die Verdünstung in die Luft, und

es

verloren; und die Säure wird freyer und mehr entwickelt. Der geistigsaure Theil, welcher bey der Destillation übergeht, wird unter dem Namen des destillirten Essigs gebraucht. Durch das Gefrieren kann man dem Essig leicht sein überflüßiges Wässerichte benehmen. Noch stärker wird er konzentrirt, wenn man ihn mit Laugensalzen, Erden, Metallen verbindet, und hernach durch das Feuer oder die Vitriolsäure wieder zersetzet. Auf diese Weise erhält man den radikalen Essig.

es bleibt endlich nichts zurücke, als eine Erde, terra sterilis, virginea.*

Diese Erscheinung wird die Fäulniß genannt, putrefactio. Hiervon haben wir tägliche Beyspiele an todten Körpern der Thiere und Pflanzen.

Zus. Aus n. 2. 3. dieses §. erhellt, worinn die Fäulung von der eigentlichen Gährung (§. 79,) unterschieden sey.**

§. 96.

Beobacht. II. Bey einem jeden Körper, der fault, zeigt sich 1) ein gewisser Grad der Wärme, ohne welche keine Fäulung entsteht; 2) die Befreyung der eingeschlossenen Luft; 3) etwas Flüßiges, Nasses, welches die Auflösung befördert; 4) viel flüchtiges Alkali, an welches sich noch andere aufgelöste Theile anhängen.***

§. 97.

* Durch die Faulniß wird der ganze organische Bau der Thier- und Pflanzenkörper zerstört; er verwesel. Die Natur läßt aber die getrennten Theile wieder in andere Körper übergehen, und erhält sich durch diesen Kreislauf in einer beständigen Thätigkeit, daß immer aus Zerstörung des einen die Erzeugung des andern bewirkt wird.

** Das ist, von der ersten und zweyten Stufe der Gährung. sieh §. 85. die Note.

*** Bey der Destillation fauler Körper erhält man nebst dem flüchtigen Alkali ein stinkendes Oel.

§. 97.

Eine jede Fäulung wird auf folgende Weise vollbracht. 1) Eine feuchte Wärme macht den Anfang zur Auflösung, und befreyet die flüchtig alkalischen Salze von dem Anhange mit den übrigen Bestandtheilen.

2) Die aufgelösten Salze trennen die erdigten, ölichten u. a. Theile von einander, und lösen sie auf.

3) Diese Auflösung wird vorzüglich durch die Entwickelung der elastischen Luft* erleichtert, wodurch immer mehr Feuertheilchen entbunden werden, bis das genug verdünnte flüchtige Alkali, an welches sich andere brennbare, schwefelichte, ölichte ꝛc. Theile anhängen, durch die Ausdünstung aus dem faulenden Körper entweichet, und den stinkenden Geruch verursachet.

4) Wenn die Fäulung nicht gehemmt oder unterdruckt wird; so werden nach und nach die Bestandtheile durch eine innere Bewegung so lange verdünnt, bis alles in Dünsten verflogen ist, so daß nur etwas Erde oder auch Wasser, übrig bleibt.

Zus. 1. Ein Körper ist also um so mehr oder weniger faul, je mehr oder weniger Theile, woraus er besteht, innigst aufgelöst sind.

Zus. 2. Der Grad der Fäulung nimmt unter den nämlichen Bedingungen und Umständen zu, je länger

* Die Luft, in welcher Körper faulen, wird dadurch phlogistisirt. Die Erzeugung der Salpetersäure scheint auch eine Wirkung einer bis zur letzten Stufe gekommenen Fäulniß zu seyn.

ger sie dauert; und ist auch desto stärker, je geschwinder der Körper verfault. Beydes ist eine Folge von der Auflösung.

§. 98.

In dem vorhergehenden §. n. 3. ist gesagt worden, daß die flüchtigalkalischen Theile, welchen andere brennbare, schweflichte, ölichte ꝛc. Theile anhangen, den faulen Geruch und Geschmack verursachen. Denn 1) die alkalischen Salze, wenn sie rein und unvermischt sind, haben allzeit ebendenselben ihnen eigenen Geruch und Geschmack, welcher von dem stinkenden, den die faulen Körper von sich geben, sehr unterschieden ist. 2) Weil sowohl die reine Erde, als das reine Wasser weder Geruch noch Geschmack hat; so kann auch der faule Geruch und Geschmack von daher nicht kommen. Folglich müßen noch andere aufgelöste Theile, welche mit dem flüchtigen Alkali vereiniget sind, diesen eckelhaften Geruch und Geschmack verursachen. Daraus wird nun begreiflich, warum verschiedene Körper, z. B. Blut, Urin, Galle, Fleisch ꝛc. wenn sie faulen, so verschiedenen Geruch und Geschmack von sich geben; weil nämlich an das durch die Fäulung befreyte Alkali, welches an und für sich eben dasselbe ist, sehr verschiedene aufgelöste Körpertheile anhangen.

Hier kann gefragt werden, ob aus einem faulen Geruche allzeit auf einen wirklich faulen Körper könne geschlossen werden? Dieser Schluß ist allgemein genommen falsch. Denn die Blüten der Stapelia stinken, wie Aas; auch die Blüten des Zimmetbaums, das Ebenholz, wenn es frisch gedreht wird, u. a. m.

äußern einen stinkenden faulen Geruch; und sind dennoch nicht faul. Nur alsdenn ist ein fauler Geruch ein sicheres Anzeichen eines faulenden Körpers, wenn dieser zugleich die Kraft hat, andere Körper anzustecken. Beyspiele davon haben wir an den faulen Säften des menschlichen Körpers, dem Blute, der Pockenmaterie, u. a. m. wenn sie einen faulen Geruch verbreiten.

Aber warum sind Sumpfwasser und seine Dünste, nebst unterschiedlichen andern Körpern, welche faul sind, und faul riechen, dennoch antiseptisch? Die Beantwortung dieser Frage ist in folgendem kurzem Aufsatze enthalten, welchen mir der Herr geheime Rath und Leibarzt C. L. Hoffmann wörtlich, wie folgt, mitgetheilt hat.

" Die Erfahrung lehret zwar, daß viele zur Fäulung geneigte Körpertheile, da sie verderben, eine septische Kraft, das ist, das Vermögen haben, das Verderben und die Fäulung frischer zur Fäulung geneigter Körper zu beförderen und zu beschleunigen. Aber auch die Erfahrung lehret ebenfalls, daß viele Körper, von denen die ganze Welt sagt, daß sie faul sind, indem sie faul stinken und schmecken, daß, sage ich, diese Körper der Fäulung anderer Körper widerstehen, und also antiseptisch sind. So sind z. B. das faulstinkende Sumpfwasser, faulgewordenes Sauerkraut, die faulstinkende Pechel von faulgewordenen Heringen antiseptisch befunden.

Die ersten, welche die Kraft haben, andere zur Fäulniß geneigte Körper anzustecken, und ihre Fäulung zu beförderen, nenne ich ächt, oder wahrhaft

faul,

faul, die andern aber, denen diese Kraft abgehet, unächt, oder spurisch faul. Bey dieser Eintheilung nun wird man aber verlangen, daß ich zeige, worinn der wesentliche Unterschied der wahren und spurischen Fäulung bestehe, d. i. warum die ächtfaulen die Fäulung beförderen, die unächtfaulen dieses aber nicht thun.

Die zur Verderbniß geneigten Körper bestehen entweder aus Theilchen, welche nur eine Neigung zur Säure, oder zur Fäulniß haben, oder sie halten von beyden Gattungen Theilchen in sich, und dann haben sie eine Neigung zur gemischten Verderbniß.

Besteht 1) der Körper ganz aus zur Säure geneigten Theilchen, so wird er, wenn er verdirbt, sauer und antiseptisch.

Besteht aber 2) ein Körper ganz aus zur Fäulniß geneigten Theilchen, so wird er, wenn er verdirbt, faul und septisch.

Wenn 3) ein aus septischen und antiseptischen Theilchen bestehender Körper in sein Verderbniß übergangen ist, und die Wirksamkeit der septischen Theilchen die Wirksamkeit der antiseptischen übertrifft; so befördert das Ganze die Fäulung. Dieses kann nicht fehlen, weilen die größere Kraft die geringere überwältigen muß. Z. B. wenn man unter faules septisches Blut antiseptische Molken, oder Brodwasser in solcher Menge schüttet, daß die septische Kraft des Bluts noch die größere bleibt, so muß sich das ganze Gemische septisch und faulmachend betragen.

Wenn aber 4) ein aus septischen und antiseptischen Theilchen bestender Körper in sein Verderbniß

übergeht, und die Wirksamkeit der septischen Theilchen die Wirksamkeit der antiseptischen nicht übertrifft: so muß das ganze Gemische nicht septisch, und in dem Falle, da die Wirksamkeit der antiseptischen Theilchen die Wirksamkeit der septischen übertrifft, das ganze antiseptisch seyn. Z. B. wenn gleich faules Blut unter eine Menge Molken, oder Brodwasser geschüttet ist, die Molken und das Brodwasser aber der Fäulung stärker widerstehen, als selbige durch das faule Blut befördert wird; so muß sich das Ganze antiseptisch erweisen, und desto antiseptischer, je stärker ihre Kraft die septische übertrifft.

Bey solchen Umständen fragt es sich nun: werden in dem Falle, da die Kraft der antiseptischen Theilchen die größere ist, diese auch wohl jederzeit stärker in die Nase und Zunge wirken, als die septischen? Keinesweges. Wir kennen gar viele antiseptische Dinge, welche keinen starken Geschmack, und fast gar keinen Geruch erregen. Wenn also hiermit faule Sachen, welche heftig schmecken und riechen, in kleiner Menge vermischt werden, so ist es allerdings möglich, daß das ganze Gemische faul riecht und schmeckt, und doch der Fäulung widersteht. Z. B. die Fieberrinde ist sehr antiseptisch, hat aber gar keinen Geruch; Molken und Brodwasser widerstehen der Fäulung, erregen aber keinen starken Geschmack, und einen sehr geringen Geruch. Wenn man nun zu diesen antiseptischen Körpern ein wenig faules Blut schüttet, welches sehr stark in Nase und Zunge wirkt; so kann das ganze Gemische dieserwegen faul riechen, und schmecken, aber sich doch bey andern

Kör-

Körpern wegen der größeren Menge der antiseptischen Theile antiseptisch betragen.

Klar liegt es also jetzt am Tage, wie sich die wahrhaft und spurisch faulen Körper wesentlich unterscheiden, nämlich darinn, daß bey den wahrhaft faulen die Wirksamkeit der faulen Theilchen in der Beförderung der Fäulung stärker ist, als selbige durch die antiseptischen verhindert wird. Bey der spurischen Fäulung verhält sich die Sache umgekehrt, und sind hier die septischen Theile nicht wirksamer. Beyde kommen aber darinn mit einander überein, daß ihre faulen Theilchen so stark in die Nase und Zunge wirken, daß dieserwegen ein fauler Geruch und Geschmack entstehen kann.

Wer dieses recht gefaßt hat, wird leicht einsehen, warum faules Sumpfwasser, faules Sauerkraut, faule Pechel von Heringen faul stinken und schmecken, und doch antiseptisch seyn können. Ferner wird nicht leicht ein Fall, der die Fäulniß betrifft, in der Natur vorkommen, in welchem man sich nicht leicht finden kann. „

§. 99.

Einige besondere Arten der Fäulniß sind folgende.

1) Der **Schimmel**, mucor, der **Brenner**, carbunculus, an Reben und Bäumen, der **Brand**, uredo, an Früchten, der **kalte Brand**, gangraena, an Thieren. Diese sind der Fäulung flüßiger Substanzen ähnlich, nur mit dem Unterschiede, daß die dickern erdhaften Theile wegen Mangels genugsamer Flüßigkeit, nachdem die salzichten, schwefelichten und öligh-

ten Theile flüchtig geworden sind, ein zähes hautartiges Wesen auf der Oberfläche des faulenden Körpers bilden. Wenn der Schimmel abgekratzt wird, wächst er also bald wieder nach.*

2) Das ranzicht werden, rancor, ist den öllichten und fetten Körpern eigen, welche des häufigen Oels wegen nicht vollkommen faulen können. Wenn sie das feinere flüchtige Salz, den Schwefel, das Wasser, welche den ordentlichen Geschmack und Geruch verursachen, durch langes Ausdünsten größtentheils verlieren; so werden sie endlich dichter, ändern ihre Farbe, und nehmen einen widerwärtigen und gleichsam brennenden Geschmack an, welches von den gröbern mit dem fettern und mehr erdhaften Oele vermischten Salztheilen entsteht.

3) Einige gährungsfähige Körper können auch dadurch in Fäulung gerathen, wenn bey der Gährung zuviel von sauern Geistern durch die Verdünstung abgesondert wird. Hierher gehört die faule Haut auf weinichten Flüßigkeiten, welche oft die ganze Masse ansteckt, und derselben einen faulen Geruch und Geschmack mittheilt. Dieses pflegt man das Schaalwerden, das Verriechen, das Abstehen der Weine zu nennen.**

§. 100.

* Der Schimmel soll ein pflanzenartiger, in die Klasse der Schwämme gehöriger Körper seyn. Sieh meine Naturgeschichte 2. Th. 2. Abschn. 24. Kl. S. 446.

** Wie und warum man durch Abhaltung der äußern Luft,

§. 100.

Beobacht. Frisches Blut wird zwar geschwinde angesteckt, wenn anderes wirklich faules Blut, oder auch sonst ein fauler Körper, z. B. Fleisch, Urin, Galle, Pockenmaterie dazukömmt; es äußert aber allzeit einen ihm besonders eigenen Geruch und Geschmack, von was immer einem Körper es angesteckt werde. Ebendasselbe beobachtet man am Fleische, an der Galle, an der Pockenmaterie ꝛc., die von einer Ansteckung faulen.

Zus. 1. Obgleich ein fauler Körper einen andern, zur Fäulung geneigten, ansteckt und auflöst; so folgt doch das Produkt oder die Eigenschaft der neuen Fäulung allzeit der Natur nicht des ansteckenden, sondern des angesteckten Körpers. Denn weil verschiedene Körper aus verschiedenen Bestandtheilen zusammengesetzt sind; so müßen auch bey einer vollkommenen Auflösung, wie bey der Fäulung des Blutes, der Galle, des Fleisches ꝛc. geschieht, die Produkte wesentlich unterschieden seyn.

Zus. 2. Weil faulendes Blut einen besonders faulen aashaften Geruch und Geschmack hat, welcher sich von einem jeden andern faulen Geruche und Geschmacke, z. B. der Pocken, wesentlich unterscheidet; so folgt offenbar, daß, wenn ein wenig Pockengift in die Blutmasse gebracht wird, die davon häufig entstehende faule Pockenmaterie nicht unmittelbar in und

Luft, durch Wegnehmung des Kahns, durch Aufbrennen mit Schwefel u. d. gl. diesem Uebel vorkommen könne?

u. aus dem Blute erzeugt werde. Weil aber aus nichts nichts werden kann; so muß man schließen, daß das Pockengift eine besondere aus dem Blute in den Drüsen abgesonderte Materie anstecke.*

§. 101.

Mittel, welche die Fäulniß vermehren helfen, sind:

1) Eine feuchte, besonders mit faulen Dünsten geschwängerte Luft, welche, indem sie sich leicht an andere zur Fäulniß geneigte Körper anhängen, dieselbigen anstecken.

2) Wenn faulende Körper in Gefäßen eingeschlossen werden, ist der Grad der Fäulniß bey übrigen Umständen größer, als in freyer Luft. Denn wenn die faulenden Körper der freyen Luft ausgesetzt sind, werden sie flüchtig, und vermischen sich in Dünste verwandelt mit der Luft, ohne daß sie a) inniger aufgelöst und fauler werden; und b) die übrigen Bestandtheile des Körpers angreifen, und weiter auflösen helfen. c) Das Gegentheil geschieht, wenn die schon faulen Theile beysammen eingeschlossen bleiben.**

3) Ein mäßiger Grad der Wärme. Denn eine große Wärme widersteht vielmehr der Fäulniß. a) Bey starker Hitze trocknen die Körper aus; das Auflösungsmittel verdünstet, und die Fäulniß wird gehindert.

b) Es

* Wie dieses geschehe, wird aus vielen physiologischen Versuchen und Beobachtungen sehr gründlich gezeigt in C. L. Hoffmanns Abhandlung von den Pocken, 1. Th.

** Dieser Erklärung widerspricht nicht die Erfahrung von praec. n. 1. und daß unter der Glocke der Luftpumpe die Körper schwer oder gar nicht faulen.

b) Es entsteht nicht ehender eine Fäulung, als bis der Körper in seine kleinste Bestandtheile zergeht; durch die Kraft des feuers werden aber diese Theile nicht allein aufgelöst, sondern auch schnell in Dämpfe und Dünste verwandelt. Wenn nun viele Theile, welche die Fäulniß befördern sollen, ehender hinweg getrieben werden, als sie einander selbst angreifen und innigst auflösen; so kann keine vollkommene Fäulung folgen, und die schon angefangene wird unterdruckt. Daher wird Fleisch z. B. wenn es auch schon in etwas von der Fäulniß angegriffen ist, durch das Dürren oder Braten gegen dieselbe geschützt.

4) Wenn zu den der Fäulniß fähigen Körpern noch andere schon wirklich faule oder zur Fäulung sehr geneigte Körper kommen.

§. 102.

Mittel gegen die Fäulniß.

1) Austrocknung und Dürrung der festen Körper; und Verhütung, daß keine neue Feuchtigkeit in dieselben eindringen könne, wenn man sie z. B. mit einem Firniße, mit Wachs, mit balsamischen Materien überzieht.

2) Die Ausschließung der äußern unreinen Luft.

3) Die Kälte, welche die Auflösung und Gährung verhindert. Daher kömmt es, daß an kalten Orten, in Kellern, überhaupt in dem Winter die Körper entweder gar nicht, oder nicht so geschwinde faulen.

4) Entfernung aller fauler Körper.

5) Zusatz von Säuren.*

§. 103.

In der Natur und Kunst ist nichts allgemeiner, als die Fäulung, wodurch alle Thier- und Pflanzenkörper endlich gänzlich zerstört werden. Aber aus diesen zerstörten Körpern, nachdem sie aufgelöst und größtentheils eine Zeitlang in der Atmosphäre zerstreuet herumgetrieben, und wieder daraus auf die Erde niedergeschlagen worden sind, werden neue Pflanzen erzeugt, wovon sich die Thiere mittel- oder unmittelbar ernähren.

* Antiseptisch sind alle Körper, welche entweder selbst keiner Fäulniß fähig sind, oder die Beförderungsmittel der Fäulniß durch Kühlen oder Trocknen entkräften. Dergleichen sind z. B. trocknende Erden, Kälte, Säuren, Alkalien, Mittelsalze, wesentliche und empyrevmatische Oele, Balsame, Harze, Weingeist, Gewürze, bittere und zusammenziehende Substanzen, Rauch, u. s. w. Hierüber s. Hamb. Magaz. 10. B. S. 300. — Crell, chemisches Journal, 1. Th. S. 158. — Buchholz, chymische Versuche über einige der neuesten einheimischen antiseptischen Substanzen. Weimar 1776. — Macquer chym. Wörterbuch, mit Anmerk. von Leonhardi Art. Fäulniß.

III.

Unterschiedliche Arten Dünste und Dämpfe, oder wie andere sprechen, Luftgattungen, welche besonders durch chemische Operationen aus den Körpern gezogen werden.

I. Artikel.

Vorerinnerungen.

§. 104.

Aus vielen Körpern, z. B. wenn Vegetabilien gähren, wenn Metalle verkalket, oder in sauern Geistern aufgelöst werden, wenn Kalkerde in Vitriolsäure aufgelöst wird, ꝛc. entwickeln sich Dünste und Dämpfe, welche in gläsernen Gefäßen aufgefangen alle Eigenschaften eines elastischen Flüßigen haben; und in vielen Stücken unserer atmosphärischen Luft gleich sind, in vielen aber von derselben unterschieden. Sie sind nichts anders als die atmosphärische Luft, welcher sie als heterogene Theile nach Verschiedenheit der aufgelösten und auflösenden Körper anhangen.*

§. 105.

* Hierüber sieh die Note 2. Th. §. 3. — Die gemeine atmo-

§. 105.

Die Weise, auf welche diese aufgelösten Dämpfe in Gefäßen aufgefangen und gesammelt werden, ist folgende.

1) Man nehme eine Kufe AGF. (II. Th. Fig. 1.) Ein wenig unter dem obern Rande derselben AG sey ein horizontal liegende Platte BCDE, so breit, daß einige gläserne Gefäße darauf gestellt werden können. Diese Platte habe einige Löcher I, K, in welche eine Röhre oder der Hals einer umgekehrten Flasche könne gesteckt werden. Man fülle die ganze Kufe mit Wasser so an, daß es einige Zolle über die Platte BCDE bis auf A und G geht. Hernach tauche man einen gläsernen unten offenen Zylinder N unter das Wasser, fülle ihn damit ganz an, und hebe ihn senkrecht so weit über das Wasser, daß er mit dem offenen Theile über eins von den Löchern, welche in der horizontalen Platte BCDE sind, zu stehen komme. Auf diese Weise bleibt der Zylinder wegen der von außen drückenden Luft ganz mit Wasser angefüllt. Will man statt des Zylinders eine gläserne Flasche gebrauchen; so verfährt man eben so damit, und stellt sie ganz mit Wasser angefüllt und offen, umgekehrt in das Loch I oder K.

2) Nach dieser Vorbereitung thu man den zur Auflösung gewählten Körper, z. B. Eisenfeilspäne, in die Flasche P, und gieße soviel mit Wasser verdünntes

atmosphärische Luft ist selbst ein aus heterogenen Stoffen zusammengesetztes Wesen, oder nach den bergmännischen und scheelischen Versuchen ein Gemisch aus ungefehr 1/16 Luftsäure, 5/8 phlogistisirter und 1/4 reiner Luft. Diesen Versuchen scheint die Erklärung des Verfassers zu widersprechen.

tes Vitriolöl darauf, als genug ist; alsdenn habe man eine gekrümmte durch einen Korkstopfen laufende Röhre QAI in Bereitschaft, und verstopfe damit die Oeffnung Q der Flasche P.

3) Wenn die Auflösung anfängt, läßt man die ersten aufsteigenden Dämpfe durch die gekrümmte Röhre in die Atmosphäre gehen, damit die in der Flasche enthaltene atmosphärische Luft vordersamst hinweggeschafft werde. Hernach bringt man das Ende der gekrümmten Röhre I unter dem Wasser an die Oeffnung der Flasche M, oder an das Loch K, worauf der umgekehrte gläserne Zylinder steht. Während der Auflösung steigen Dämpfe in Gestalt der Luftblasen durch die gekrümmte Röhre und das Wasser in der Flasche oder in dem Zylinder in die Höhe, und treiben nach und nach durch ihre Schnellkraft das darinn enthaltene Wasser von der Stelle, die sie einnehmen. Wenn eine Flasche auf diese Weise gefüllt ist, stopft man dieselbe unter dem Wasser zu, und hebt sie, zu was man sie brauchen will, auf.

§. 106.

Auf die vorher beschriebene Art* lassen sich aus mehrern verschiedenen Körpern elastische Dämpfe sammeln, und nach Belieben in verschlossenen Gefäßen lange Zeit aufbewahren. Diese Dämpfe aber sind nichts anders, als ein zusammengesetztes Wesen, aus aufgelösten Salz- Wasser- und Feuertheilchen, welche nun mit der Luft verbunden sind, gleichwie diese vor der Auflösung mit ihnen innigst zusammenhieng.

* Wenn die Luftarten sich nicht mit dem Wasser vermischen; sonst pflegt man den Pneumatisch-Queckſilber-Apparat zu gebrauchen.

hieng, und einen wesentlichen Bestandtheil des Körpers ausmachte, aus dem sie durch die Auflösung ist geschieden worden. Denn aus allen den Dämpfen, welche bisher durch chemische Operationen sind aufgelöst worden, kann allzeit eine gewisse Menge gemeiner Luft* abgesondert werden, wie wir weiter unten sehen werden.

§. 107.

Nach Verschiedenheit der Theile, woraus ein solcher Dampf oder Dunst besteht, sind auch seine Eigenschaften und Wirkungen unterschieden. Wenn z. B. Eisenfeil oder Zink mit verdünnter Vitriolsäure aufgelöst wird; entsteht ein Dunst, welcher sich am Feuer entzündet. Wird aber Kalkerde mit der nämlichen Säure aufgelöst; erhält man einen Dunst, welcher nicht alleine nicht brennbar ist, sondern auch sogar das Feuer auslöscht. Der erstere besteht nämlich aus Luft und brennbarem Wesen; daher ist es kein Wunder, wenn er sich am Feuer, z. B. an einer brennenden Kerze, entzündet, und von der Luft, mit welcher er verbunden ist, losmacht. Hingegen der andere enthält eine große Menge Säure, die auch den Lufttheilchen anhängt; er kann also nicht entzündet

* Worinn besteht aber diese gewisse Menge gemeiner Luft? (s. die Note §. 104.) Die reine Luft, welche den geringsten Theil davon ausmacht, kann der Verfasser nicht darunter verstehen. Giebt es nebst dieser noch eine Luft; so nimmt er wirklich an, daß die benannten Dämpfe und Dünste wahre Luftarten seyn, woraus die gemeine atmosphärische Luft zusammengemischt ist.

det werden; vielmehr, weil die Feuertheilchen einer Flamme sich mit dem Dunste, welcher sie zunächst umgiebt, alsobald vermischen, und soviele demselben anhangen, als nur anhangen können: so können keine neue Feuertheilchen aus der brennenden Kerze nachfolgen, und frey werden; hiemit muß die Flamme erlöschen. (II. Th. §. 111. von der Theorie des Feuers.*)

§. 108.

Daher sind in der neuern Physik so vielerley neue Namen entstanden, womit die verschiedenen aus den aufgelösten Körpern aufsteigenden Dünste und Dämpfe bezeichnet werden. Weil sie viel Aehnlichkeit mit der Luft haben, an welche sie anhangen; werden sie nun insgemein Luftgattungen genannt. So heißt der Dunst, welcher aus der Auflösung der Eisenfeilspäne mit der Vitriolsäure erhalten wird, brennbare Luft, aer inflammabilis, weil er sich entzünden läßt. Der Dunst, welchen die Auflösung der Eisenfeilspäne mit Salpetersäure ausstößt, heißt Salpeterluft, aer nitrosus. Dergleichen Namen sind nicht zu dulden, weil sie leicht zu irrigen Begriffen verleiten. Denn ich weiß aus vielfältiger Erfahrung, daß die Anfänger in der Naturlehre gewöhnlich einen falschen Sinn damit verbinden, indem sie glauben, daß es wirklich in der Natur verschiedene Luftgattungen gebe, eine

* Nebst den von dem Uebersetzer gemachten Anmerkungen. — A. Crawford, Versuche und Beobachtungen über die Wärme der Thiere und die Entzündung der brennlichen Körper, a. d. Engl. von Crell. Leipz. 1789.

eine Luft, welche sich, wie Feuer, anzünden lasse, und auch andere Körper entzünden könne; eine Luft, welche ganz salpetricht sey ꝛc.*

II. Arti-

* Die befürchteten irrigen Begriffe können vermieden oder verbessert werden, wenn die Versuche ordentlich angestellt, und richtige Erklärungen voraus oder hinzugesetzt werden. — Nollet, 3. Th. 11. Vorles. versteht unter Dämpfen alles dasjenige, was von gleicher Beschaffenheit mit dem Wasser in die Atmosphäre hinaufsteiget; was aber aus salzichten, schweflichten und geistigen Theilen besteht, nennt er Dünste. Andere nennen alle sichtbare Ausflüsse Dämpfe, die unsichtbaren aber Dünste. Man mag nun diese unterscheiden, wie man wolle; (§§. 1. 5. Anmerk.) daran liegt wenig, den eigentlichen Unterschied zwischen ihnen und den sogenannten Luftarten zu bestimmen. Von der Art der Auflösung und von der Verbindung mit dem Feuerstoffe hängt es ab, daß Dünste und Dämpfe auch in Luftarten verwandelt werden.

Alle Dämpfe und Dünste werden durch die Kälte in fester oder tropfbarer Gestalt niedergeschlagen; hingegen die Luftgattungen halten jeden bekannten Druck aus, und zersetzen sich nicht eher, als ein Körper dazu kömmt, welcher sich mit ihnen verbindet, und dadurch einen Niederschlag verursachet. Sie sind unsichtbare elastische flüßige Materien, welche sich in gläserne Gefäße einsperren lassen, und in denselben ihre Eigenschaften unverändert behalten, so lange sich keine andere Substanz einmischen kann, mit welcher sie eine stärkere Verwandschaft haben, als mit dem Wärmestoffe, welcher die Ursache ihrer luftartigen Flüßigkeit zu seyn scheint. Daher

hei-

II. Artikel.

Luft, welche durch die Gährung, durch die Auflösung der Kalkerde und der Laugensalze in Säuren erzeugt wird. (fixe Luft.)

§. 109.

Bey einer jeden Gährung, z. B. des Weinmostes, der Aepfel, Birnen, des Biers ꝛc. ferner wenn

heißen sie auch bleibendelastische Flüßigkeiten, welche Eigenschaft den Dünsten und Dämpfen nicht zukömmt.

Diese luftförmigen Flüßigkeiten werden auch insgemein Gas genannt, ein Wort, welches van Helmont zuerst gebraucht hat, da er mit dem Namen Gas, flammeum, ventosum, pingue &c. mancherley Arten von Materien unterschied, welche unaufgelöst einen festen Körper bilden, spiritus concretus et corporis more coagulatus; aber nach einer gänzlichen Auflösung ein elastisches Flüßige ausmachen. Sieh complexionum atque mixtionum elementarium figmentum. *n.* 14. *opp. omn. p.* 102. Francof. 1707. — Schon Boyle, nova exper. physico-mechanica de elasticitate et gravitate aeris. *opp.* Genevae 1680. gab unterschiedlichen Gasarten den Namen der künstlichen Luft, aer factitius. — Was Hales, im 6. Kap. Statik der Gewächse, Halle 1747. beschreibt, weiset auf die meisten neuern Untersuchungen und Entdeckungen.

wenn Kalkerde oder Laugensalze in Säuren aufgelöst

Die bisher bekannten Gasarten können in zwo Hauptklassen eingetheilt werden. Zur erstern gehören die athembaren, aer respirabilis, welche zum Leben der Thiere und zur Verbrennung dienlich sind; z. B. die gemeine und die dephlogistisirte Luft. Die zweyte Klasse enthält die unathembaren, mephitischen, Schwaden, mephites, welche die Thiere tödten, und die Lichter auslöschen. Die mephitischen machen wiederum zwo Gattungen aus; denn einige lassen sich mit dem Wasser vermischen, andere vermischen sich nicht damit. Die mit Wasser vermischbaren sind Vitriol- Salpeter- Kochsalz- Flußspath- Essigsaures-Gas, flüchtigalkalisches Gas, phosphorisches Gas, hepatisches Gas. Die mit Wasser unvermischbaren sind, salpeterartiges Gas, brennbares Gas, phlogistisirtes Gas; und die Luftsäure, welche sich wenigstens nicht so leicht mit dem Wasser vermischt, daß man zu ihrer Behandlung den pneumatisch-chemischen Queckfilber-Apparat nöthig hätte.

Vorzüglichere Schriftsteller über die Lehre von den Gasarten, einen der wichtigsten Theile in der Naturlehre, sind: J. Priestley Versuche und Beobachtungen über die verschiedenen Gattungen der Luft, aus d. Engl. von D. C. Ludwig, Wien und Leipz. 1778. 79. 80. Ebend. Versuche und Beobachtungen über verschiedene Theile der Naturlehre, Wien und Leipz. 1780. 82. — H. Cavendish, Experimente mit erkünstelter Luft, a. d. Engl. im neuen Hamb. Magaz. 12. B. S. 387. — Lavoisier, opuscules physiques et chymiques, übers. von C. C. Weigel, Greifswald 1783. — T. Cavallo, Abhandl. über die Eigenschaften der Luft und der übrigen beständig elastischen Materien, a. d. Engl. Leipz. 1783. — Leonhardi,

löst werden; wenn Kalk gebrannt wird;* steigt ein Dunst

hardi, aerologiae physico-chemicae recentioris primae lineae. Lipſ. 1781. Ebend. Kurzer Umriß der neuern Entdeckungen über die Luftgattungen, Leipz. 1782. Bey der Ueberſetzung von Scheelens Abhandl. von Luft und Feuer. — De la Metherie, eſſai analytique ſur l'air pur et les differentes eſpeces de l'air. Paris 1785. — J. F. Gmelin, über die neuern Entdeckungen in der Lehre von der Luft, und deren Anwendung auf Arzneikunſt in Briefen an einen Arzt, Berlin 1784. — De Luc, neue Ideen über die Meteorologie a. d. Franz. Berlin 1787. B. 1. S. 73. u. f. — A. Volta, propoſitioni ed eſperienze de aerologia. Como 1776. — Weber, über die gemeine und durch Auflöſung aus Körpern entwickelte Luft. Landshut 1785. — Macquer, chym. Wörterb. Art. Gas, mit Anmerk. von Leonhardi — Rouland. tableau hiſtorique des proprietés de l'air. Paris 1784. — Annales de Chimie, par MM. de Morveau, Lavoiſier, Monge, Berthollet, de Fourcroy, de Dietrich, Haſſenfratz, et Adet. Paris 1789. — Elemens d'hiſtoire naturelle et de chimie, par M. de Fourcroy. Paris 1789.

* Auch bey jeder Verbrennung, nur die des Schwefels und der Metalle ausgenommen.

Von Natur zeigt ſich die fixe Luft in Gruben, Höhlen und Plätzen, wo kein freyer Luftzug iſt, z. B. in Bergwerken, in tiefen Kellern und Schöpfbrunnen. Ueber der Oberfläche der Salzquellen und Geſundbrunnen ſchwebt ſie oft als ein Schwaden: In der Hundsgrotte bey Neapel und andern dergleichen Orten, beſonders in der Nachbarſchaft der Vulkane, wo natürliche Gährungen und Verbrennungen vorgehen, findet ſie ſich häufig ein. Sie iſt mit der Luft, die Menſchen und Thiere ausathmen, vermiſcht; und macht insgemein einen Beſtandtheil der Atmoſphäre aus.

Dunst oder Dampf auf, welcher in Gefäßen gesammelt, als eine unsichtbare, elastische, flüßige Materie, unserer gemeinen atmosphärischen Luft ähnlich ist; sich aber doch von derselben durch folgende Eigenschaften unterscheidet.

§. 110.

1) Ist dieser Dunst spezifisch schwerer, als die gemeine atmosphärische Luft.*

2) Sterben die Thiere bald, wenn sie darinn eingeschlossen werden.

3) Brennbare Körper lassen sich darinn nicht entzünden; sogar die Flamme eines brennenden Körpers wird darinn, wie im Wasser, erstickt.

4) Wenn ein offenes Gefäß mit Wasser auf gährendes Bier oder Weinmost gesetzt wird; so wird dieser aus dem gährenden Körper aufsteigende Dunst in großer Menge von dem Wasser verschlungen, und macht dasselbe sauer, so daß es den nämlichen Geschmack und die Wirkungen erhält, welche die natürlichen Sauerwasser haben,** die auch zum Theile nichts anders sind, als ein mit dergleichen Dünsten geschwängertes Wasser. Er wird auch begierig von dem

* Nach T. Bergmann, wie 3 : 2. Deswegen kann man die fixe Luft aus einem Gefäße in ein anderes, wie Wasser, ausgießen, und viele artige Versuche damit machen, dergleichen jene des Herzogs De Chaulnes vor der pariser Akademie. *Mem. des Sav. étrangers* 1778.

** Künstliches Sauerwasser, aqua aerata. Bereitung desselben mit der parkerischen Maschine.

dem abgestandenen Biere und Weine verschluckt, und giebt ihm seinen verlornen Geschmack wieder.

5) Wenn Kalkwasser, das ist solches, worinn gebrannter Kalk abgelöscht worden ist, zu diesem Dunste kömmt, zieht es denselben begierig an; dieser vermischt sich aber alsdenn nicht mit dem Wasser, sondern mit den aufgelösten Kalktheilchen, und schlägt diese in Gestalt eines Pulvers nieder, welches nun wieder alle Eigenschaften des natürlichen ungebrannten Kalks hat.

6) Er hängt sich an viele Körper an, und löst sie auf. Nach den neuesten Beobachtungen hängt er am stärksten dem fixen Alkali an, hernach dem flüchtigen Alkali, sodann der Kalkerde, dem Zinke, dem Zinne, dem Bleye, dem Silber, dem Kupfer, dem Queckfilber, dem Eisen, dem Spiesglaskönig.*

§. III.

Dieser Dunst entsteht aus der Verbindung einer dünnen und schwachen Säure mit der gemeinen Luft.**

1) Die

* Achard, chymisch-physische Schriften, S. 37. u. f.

** Ueber die Entstehung der fixen Luft sind auch die neuesten Naturforscher noch nicht einig. Man lese hierüber Scheele, von Luft und Feuer §. 93. — Fontana, phys. Untersf. über die Natur der Salpeterluft, der vom Brennbaren beraubten und der fixen Luft, Wien 1777. — Lavoisier, *mém. de Paris* 1775., und in Crells chem. Journal, 5 Th. S. 125-132. — Macquer, chem. Wörterb. — Priestley, Versf. 4. B. 35-39. Abschn.

1) Die Säure zeigt sich, a) weil das Wasser, welches damit gesättigt wird, einen sauern Geschmack erhält. b) Die Lakmustinktur wird davon roth, welches eine Eigenschaft der Säuren ist. c) Er löst die Körper auf, welche von andern Säuren aufgelöst werden. d) Er schlägt die Körpertheile nieder, welche durch ein Alkali sind aufgelöst worden.

2) Diese Säure ist dünn und schwach; denn wenn sie mit der Lackmustinktur, oder mit alkalischen und metallischen Körpern vermischt wird, wirkt sie nicht so heftig auf sie, wie andere Säuren, sondern schwach, ohne Aufbrausung und ohne merkliche Wärme. Ferner, wenn auf Körper, welche mit dieser Säure gesättigt sind, eine andere Säure,* z. B. Salpeter- oder Vitriolsäure, oder auch die mildeste Pflanzensäure gegossen wird; so wird sie von ihrer Verbindung losgemacht, und die andere Säure nimmt ihre Stelle ein.

3) Auf die Gegenwart der gemeinen Luft kann man schließen, a) weil Pflanzen in diesen Dunst unter einem Rezipienten gestellt nicht allein zu leben fortfahren,** sondern auch den Sonnenstralen eine Zeitlang ausgesetzt die sauern Theilchen einsaugen, so daß eine Luft übrig bleibt, welche, wie die atmosphärische, zum Athemholen, zum Entzünden und Ver-

— Achard, chym. phys. Schriften S. 305. 328. — Bergmann, hält sie für eine eigene Säure, acidum sui generis.

* Die Boraxsäure ausgenommen. sieh Fourcroy, élemens &c. 1. t. p. 503.

** Vergleiche Ingenhoußens Versuche mit Pflanzen ꝛc. mit Priestley's Versuchen.

Verbrennen der Körper tauglich ist; hiemit von allem dem befreyet ist, wovon der 110. §. meldet. b) Man vermische diesen Dunst in einem verschlossenen Gefäße mit Wasser, und schüttle es durch einander; so wird der Raum des Dunstes vermindert. Man gieße hierauf wieder Wasser bey, und schüttle es, wie zuvor; so wird sich der Raum des Dunstes abermal vermindern. Dieses Verfahren wiederhole man so oft und so lange, bis kein Abgang mehr an dem Raume verspürt wird. Wenn man den Ueberrest untersucht; so zeigt sich die gemeine atmosphärische Luft.*

§. 112.

Es liegt zwar eine gewisse und bestimmte Menge Luft in dem Wasser und den übrigen flüßigen Körpern versteckt, so daß sie nicht mehr in sich aufnehmen, wenn Luft allein an sie gebracht wird. (II. Th. §. 28. Zus.) Ist aber die Luft mit heterogenen Theilen vermischt, welche dem Wasser anhangen, und gerne in dasselbe eindringen; so geht auch noch ein Theil der Luft, welcher mit diesen heterogenen zusammenhängt,

* Wasser bey 41 Gr. Temperatur nach Fahrenheit verschluckt etwas mehr fixe Luft, als sein Volumen beträgt; bey 50 Gr. kaum ein gleiches, und so immer weniger, je wärmer es wird. Denn ganz heißes Wasser nimmt nicht allein keine Luftsäure in sich; sondern stößt vielmehr dieselbe von sich aus. Was nach dem Schütteln, wodurch die Auflösung derselben im Wasser befördert wird, unaufgelöst in luftförmiger Gestalt übrig bleibt, ist meistentheils phlogistisirte Luft.

hängt, in das Wasser. Weil nun dieser Dunst aus Säure und Luft besteht; die Säure aber sich leicht mit dem Wasser vermischt: so ist klar, warum das mit gemeiner Luft schon gesättigte Wasser annoch diesen Dunst und mit ihm mehr Luft in sich aufnehme. Daraus ist auch begreiflich, warum Wasser, welches mit diesem sauern Dunste geschwängert ist, viele Körper auflöst, die es für sich allein aufzulösen nicht vermag. (Sieh II. Th. Theorie der Auflösung.)

§. 113.

Die Thiere sterben in diesem Dunste eingeschlossen, nicht als werden sie davon, wie von einem Gifte, getödtet; sondern es geht zu, wie unter einer Täucherglocke, wo die Menschen aus Abgange einer hinlänglich reinen zum Athmen nothwendigen Luft erstickt werden. Denn wo diese fehlt, fehlt es an einem Mittel, an welches sich die aus den Lungen abgesonderte und in Dünste verwandelte Feuchtigkeit anhängen könne, ein Mittel, mit welchem eben diese aufgelösten Dünste durch das Ausathmen müßen fortgeschafft werden. Daher werden die Luftröhre und ihre Zweige, wie auch die Lungenbläschen mit dieser aus der Blutmasse abgesonderten Feuchtigkeit angefüllt; so daß der Mechanismus des Athemholens, wovon eines Theils der Kreislauf des Geblütes abhängt, gehemmt, und endlich gänzlich unterdruckt wird. Daß dieses die wahre Ursache des Todes sey, wird daher bewiesen, weil in den Körpern, welche an einem solchen Dunste erstickt sind, die nämlichen Zeichen des Todes gefunden werden, welche sich bey den-

denjenigen einfinden, die im Wasser ertrinken. Deswegen kann man auch mit gutem Erfolge bey einem solchen erstickten eben dieselben Mittel anwenden, die bey Ertrunkenen pflegen angewandt zu werden.

§. 114.

Dieser Dunst, welcher aus einer vegetabilischen Gährung oder der Auflösung einer Kalkerde in Säuren erhalten wird, wird von den Neuern insgemein fixe Luft genannt, aer fixus, weil er, ehe er durch die Auflösung aus den Körpern gezogen wird, in denselben vor der Auflösung aus verschiedenen Theilen zusammengesetzt, gebunden und figirt ist. Aber 1) wie will und kann man dieses beweisen?* 2) Wenn Vegetabilien verbrannt werden, steigt ein Dunst auf, oder wie andere sagen, brennbare Luft; wenn ebendieselben in Wasser, welches auch zuvor durch die Luftpumpe von der Luft ist befreyt worden, eine Zeitlang gekocht werden, geht eine Menge Luft heraus,

* Dieses beweisen die Metallkalke. Dieses hat schon J. Rey in einer Schrift gezeigt, essai sur le recherche de la cause, pour la quelle l'etain et le plomb augmentent de poids, quand on les calcine. Bazas. 1630. Auszüge hievon findet man in Rozier, *journal de physique t.* 5. *p.* 47. und in Weigels Beyträgen zur Geschichte der Luftarten. Greifswald 1784. (I. Th. S. 1. u. f. — Cavendish, *philos. trans.* 1776. fand in den Weinsteinkrystallen 428/1000, in dem flüchtigen Salmiak 528/1000, in dem Marmor 407/1000 des ganzen Gewichts fixe Luft; Jacquin, examen doctrinae mayerianae de acido pingui, in dem Kalkrahm 13/32; Bergmann, de acido aereo, §. 7. in dem Weinsteinsalze 23/100.

heraus, welche unreiner ist, als die gemeine atmosphärische; wenn endlich ebendieselben in Wasser eingetaucht den Sonnenstralen ausgesetzt werden, so geht eine Luft aus ihnen, welche reiner ist, als die atmosphärische. Enthält dann eine und die nämliche Pflanze in sich so verschiedene Luftgattungen? Das mögte eben nicht so wahrscheinlich seyn. * Man sollte vielmehr sagen, sie enthalte eine große Menge gemeiner atmosphärischer Luft, welche, wenn sie losgemacht oder befreyet wird, nach Verschiedenheit der Operationen verschiedene aufgelöste Theilchen mit sich führe, nämlich bey der Gährung sauere, bey dem Verbrennen feurige, bey andern Operationen andere heterogene Theile. Endlich 3) scheint dieser durch die Gährung erzeugte Dunst nicht mehr und nicht weniger den Namen fixe Luft zu verdienen, als andere aufgelöste Theile, woraus z. B. die brennbare Luft, die Salpeterluft, die alkalische Luft, u. s. m. zusammengesetzt sind; weil diese eben so, wie die fixe Luft, vor der Auflösung mit unterschiedenen Körpern verbunden, und darinn figirt verborgen waren.*

III. Artikel.

* Sieh oben S. 108. und II. Th. S. 3. die Noten. — Sind dann nicht die mehrsten Körper aus heterogenen Theilen zusammengesetzt? Faßt nicht des Verfassers atmosphärische Luft selbst tausenderley verschiedene Dünste und Dämpfe in sich?

* Hier mögte der Verfasser ganz recht haben. — D. Black,

ein

II. Artikel.

Brennbarer Dunst.

§. 115.

Wenn Eisen oder Zink in Vitriolsäure, welche mit zween Theilen Wasser verdünnt ist, aufgelöst wird, steigt ein Dunst auf, welcher die besondere Eigenschaft hat, daß er sich am Feuer mit einer Flamme entzündet. Daher wird er auch brennbarer Dunst, vapor inflammabilis, genannt.* Dieser nämliche Dunst bricht

ein scharfsinniger Naturforscher in Edinburg, welcher die Benennungen der milden und kaustischen Laugensalze zuerst einführte, setzte 1756. die von Boyle angefangenen Versuche mit Kalkerden und Laugensalzen weiter fort; und gab dem luftartigen Wesen, welches sich bey Entwickelung aus denselben zeigt, den Namen fixe Luft. Priestley, welcher hernach die Verschiedenheit mehrerer Luftgattungen genauer bestimmte, behielt diesen Namen, wie der übrigen, die man schon vor ihm gekannt hat, bey. Wem dieser Name misfällt; dem steht es frey, statt dessen mit Macquer mephitisches Gas, mit Bewley mephitische Säure, mit Ingenhouß Sauerluft, oder besser mit Bergmann, Luftsäure u. s. w. zu sagen.

* Brennbares Gas, brennbare Luft, wird auch gemeine in-

bricht auch aus andern Körpern aus, welche plötzlich entzündet werden, z. B. aus Alkohol, Brandwein, Oelen ꝛc.

Auch in Erzgruben, in Pfützen, in Abtritten, in den dicken Därmen der Thiere giebt es dergleichen brennbare Dünste. Hierher gehören ferner die Dünste des blühenden weißen Diptams, u. a. m.

§. 116.

Die Hauptcigenschaften dieses Dunstes sind, 1) daß er sich entzünden lasse. Gleichwie aber zur Entzündung brennbarer Körper überhaupt erfodert wird, daß sie von der atmosphärischen Luft berührt werden; (Theorie des Feuers §. 111.) so kann auch dieser Dunst keine Flamme fangen, wenn keine Luft dabey ist. Wenn dieser Dunst mit zween Theilen gemeiner Luft vermischt in einer Flasche eingeschlossen ist, und nach gemachter Oeffnung eine brennende Kerze daran gehalten wird; entzündet sich alsobald die ganze Masse, und bricht mit einem Knalle in eine Flamme aus. Die Entzündung kann auch mit dem elektrischen Funken geschehen, wie z. B. in dem elektrischen Pistole. Wenn statt der gemeinen Luft eine reinere Luft diesem Dunste in gehörigem Maße beygemischt wird, z. B. zween Theilen des brennbaren Dunstes ein

Theil

inflammable Luft genannt, aer inflammabilis, um sie von andern entzündlichen Schwaden und Gasarten zu unterscheiden.

Theil reiner Luft; so wird durch die Entzündung die Schnellkraft vermehrt, und der Knall viel stärker.*

2) Die Farbe und der Geruch der Flamme des entzündeten Dunstes ist nach Verschiedenheit des aufgelösten und auflösenden Körpers, wie auch nach der Art der Auflösung unterschieden.

3) Dieser Dunst ist spezifisch leichter, als die gemeine Luft; aber auch diese spezifische Schwere ändert sich nach der Art der Bestandtheile der Körper, welche aufgelöst werden, und auflösen. Darauf bezieht sich die Anwendung auf die Luftbälle, globi aerostatici.**

4) Eine

* Wenn diese Mischung in einem verschlossenen Gefäße abbrennt; wird das Volumen sehr vermindert, und der Ueberrest ist Theils phlogistisirte Luft, größtentheils aber wird ein Wasser erzeugt, welches in dem Gewichte den abgebrannten Luftarten beynahe gleich ist. Sieh in Crells chem. Annalen 1785. B. 1. S. 47. 304. 499. Versuche von Cavendish, Watt, Lavoisier und de la Place.

** Sie verhält sich gegen die gemeine Luft in ihrer Schwere überhaupt wie 8: 100. Cavendish, *philos. trans. vol.* 57. fand sie zehnmal, Fontana, ebend. *vol.* 69. fünfzehnmal, Sigaud de la Fond, essai sur les differentes especes de l'air, Paris 1779. sechsmal leichter.

Geschichte und Praxis der Aerostatik durch T. Cavallo, a. d. Engl. Leipz. 1786. — Geschichte der Aerostatik, historisch, physisch und mathematisch ausgeführt von D. Kramp 1784. 2. Th. nebst Anhang, 1786. — Des avantages que la physique et les arts peuvent retirer des globes aerostat. par l'abbé Bertholon. Montpelier 1784. — Beschreibung der Versuche mit aerostatischen

4) Eine brennende Kertze, u. d. gl. wird in diesem Dunste, wenn er mit der atmosphärischen Luft keine Gemeinschaft hat, alsobald ausgelöscht. (Theor. des Feuers §. 111.) Thiere, welche darinn eingeschlossen werden, ersticken in kurzer Zeit.

5) Dieser Dunst wird von den Pflanzen nicht verbessert. Nach Ingenhoußens Beobachtungen ist er brennbar und erstickend geblieben, obgleich Pflanzen mehrere Tage hindurch darinn eingeschlossen waren.*

§. 117.

Dieser Dunst besteht aus vielem brennbarem Wesen, aus gemeiner Luft, nebst andern heterogenen Theilen.

1) Das Brennbare zeigt sich durch die Entzündung.

2) Wenn dieser Dunst mit vielem Wasser in einem Gefäße vermischt wird, und diese Mischung eine Zeitlang geschüttelt wird; so wird die Quantität des

Dun-

schen Maschinen ꝛc. von Faujas de St. Fond. Leipz. 1784. Fortgesetzte Beschreibung, mit einem Nachtrage der neuesten Versuche, 1785. a. d. Franz. mit Zusätzen des Uebersetzers, D. Gehler des jüngern. — Quelques vues sur les machines aeroſt. von dem Herrn Statthalter, jetzt Koadjutor von Dalberg, im goth. Magaz. 3. B. 1. St. — Von dem Unterschiede zwischen den Luftbällen mit inflammabler Luft von Prof. Charles zu Paris, und den eigentlichen Montgolfierschen sieh II. Th. §. 27.

* Die brennbare Luft wird vorzüglich von Wasserpflanzen an freyer Luft und am Tage merklich verbessert, obschon sie dabey noch ihre platzende Eigenschaft behält.

Dunstes vermindert, und ungefehr der vierte Theil, welcher übrig bleibt, hat alle Eigenschaften der gemeinen Luft; denn er ist an spezifischer Schwere und Schnellkraft derselben beynahe gleich, nicht mehr entzündbar, hingegen zum Athemholen und zur Entzündung brennbarer Körper tauglich.*

3) Daß dieser Dunst noch mit andern heterogenen Theilen vermischt sey, erhellt aus der Verschiedenheit der Farbe und des Geruches beym Brennen.**

IV. Ar-

* Nach Cavendish und Scheelens Versuchen gehört das brennbare Gas unter diejenigen, die sich nicht mit Wasser vermischen. Auch Hassenfratz, Fontana und Senebier beobachteten, daß das Wasser in verschlossenen Gefäßen nichts davon verschlucke, wohl aber, wenn es der freyen Luft ausgesetzt ist. Sieh annales de chimie, 1789. und Sigaud de la Fond, essai sur les differ. esp. de l'air. p. 259. Priestley fand, daß die aus Pflanzen- und Thierkörpern gezogene brennbare Luft zum Theile vom Wasser eingeschluckt werde, weil sie fixe Luft bey sich habe.

** Ueber die Natur und Bestandtheile der brennbaren Luft sind die Naturforscher in soweit einig, daß sie Phlogiston in sich enthalte; denn man kann keine Metalle darin verkalken, hingegen Bley- Eisen- Queckſilberkalke, ohne einen andern Zusatz, wieder herstellen. Ist sie aber nach Kirwan das Phlogiston selbst und hiemit ein elementarischer Stoff? Oder besteht sie nach Senebier wesentlich aus Salzsäure, Phlogiston und Wasser? oder ist in dieser Gasart das Phlogiston nach Priestley mit erdigten

IV. Artikel.

Salpeterdunst.

§. 118.

Wenn in die Flasche PQ (II. Th. Fig. 1.) ein Körper, welcher viel Phlogiston in sich enthält, z. B. Eisen- Kupfer- Silberfeil, in verdünnter Salpetersäure aufgelöst wird; erscheinen zuerst rothe Dämpfe, welche durch die gekrümmte Röhre QAI aufsteigen, und sich mit dem Wasser vermischen. Nachdem diese verschwunden sind, folgen bey fortgesetzter Auflösung Dünste, welche in Gestalt der Luftblasen durch die Röhre und das Wasser in das Gefäß M aufsteigen, und das Wasser durch ihre Schnellkraft daraus verdringen, bis endlich das ganze Gefäß mit diesen luftähnlichen Dünsten angefüllt ist. Sie heißen **Salpeterdunst**, vapor nitrosus, (Salpeterluft.)*

§. 119.

erdigten Theilen, nach Scheele durch die Hitze, nach Chaussier durch reine Luft gebunden? Man lese hierüber: Versuche und Beobachtungen über die spezifische Schwere und Anziehungskraft verschiedener Salzarten und über die wahre neu entdeckte Natur des Phlogistons, von R. Kirwan Esq. a. d. Engl. mit einer Vorrede von L. Crell, Berlin und Stettin 1784. 2tes St. 1785. Ferner Senebier, recherches analytiques sur la nature de l'air inflammable, Geneve 1784. übers. von Crell mit Kirwans Anmerk. Leipz. 1785. Nach Bertholet erzeugt die brennbare Luft mit phlogistisirter Luft das flüchtige Alkali.

* Die Salpeterluft besteht aus Verbindung des Brennbaren

§. 119.

Die Eigenschaften dieses Dunstes sind, 1) daß er dem Leben der Thiere und Pflanzen äußerst schädlich ist.

2) Alle Thier- und Pflanzentheile, sowohl flüßige als feste, lassen sich zwar lange in diesem Dunste wider die Fäulung verwahren; aber sie nehmen davon einen sehr unangenehmen Geschmack an. Zum Aufbewahren anatomischer Präparate ist dieser Dunst wohl dienlich.

3) Mit reiner Luft, oder auch mit gemeiner atmosphärischen gehöriger Maßen vermischt, wird dieser Dunst zur Salpetersäure. Denn sobald man in die Flasche M reine oder gemeine Luft einläßt; löst sich die ganze Masse mit einem Aufbrausen auf, und wird trübe; dabey entsteht eine merkliche Wärme, und das Gefäß

baren mit der Salpetersäure, mit Ausschließung der gemeinen Luft. Sie wird zwar vorzüglich aus obengemeldeten Metallen, aber auch aus allen Körpern erzeugt, die Brennbares enthalten, und mit Salpetersäure behandelt werden. Ihre spezifische Schwere ist schier eben so groß, als der gemeinen Luft. Scheele, von Luft und Feuer. S. 25. — Bergmann, Schriften 2. B. S. 368. Priestley, Versuche ꝛc. 1. Th. S. 106. u. f. 3. Th. a. m. O. — Fontana, physische Untersuchung der Salpeterluft ꝛc. übers. von F. X. Von Wasserberg, Wien 1777. — Lavoisier, mém. sur l'existance de l'air dans l'acide nitreux. *Mem. de Paris* 1776. und im Récueil de mémoires et d'observat. sur la fabrication du salpétre, Par. 1776. hält das Salpetergas für eine ihres Wassers und der reinen Luft beraubte Salpetersäure.

Gefäß wird mit rothen Wölkchen angefüllt, welche nichts anders sind, als die konzentrirte Salpetersäure. Denn a) sie färben die blauen Kräutersäfte roth; b) brausen mit milden Alkalien auf; c) machen mit dem Salmiakgeiste den Salpetersalmiak; d) lösen Quecksilber und Eisen auf; e) werden leicht vom Wasser verschluckt, und geben ihm die Kraft, das Silber aufzulösen; f) vermischen sich mit Kochsalzsäure, und lösen damit das Gold auf. Dieses sind lauter Eigenschaften der Salpetersäure.

4) Indem der Salpeterdunst mit der Luft vermischt wird, beobachtet man eine merkliche Verminderung des Raums, welchen dieser Dunst und die Luft zuvor eingenommen hatten; und diese Verminderung ist verschieden, je nachdem die beygemischte Luft mehr oder weniger rein ist. Gleichwie bey allen Auflösungen, um den Stand der Sättigung zu erhalten, eine gewisse und bestimmte Menge des Menstruums sowohl, als des aufzulösenden Körpers erfodert wird; (I. Th. §. 237.) also ist auch hier, damit die Mischung aus dem Salpeterdunste und der gemeinen Luft gehörig aufgelöst werde, eine gewisse Quantität von beyden nöthig. Als Lavoisier zu eilf Theilen Salpeterdunst sechs Theile reine Luft, oder, welches das nämliche ist, zu zwey und zwanzig Theilen Salpeterdunst zwölf Theile reine Luft gemischt hatte, erhielt er den Stand der Sättigung, und schier die ganze Masse war in Salpetersäure verändert, so daß nur der vier und dreyßigste Theil der Mischung in Gestalt der Luft übrig blieb, welche aber weder die Eigenschaften des Salpeterdunstes, noch

der reinen Luft hatte. Als er aber gemeine atmosphärische Luft zur Wiedererzeugung der Salpetersäure gebrauchte, erhielt er den Stand der Sättigung nur dadurch, daß er zu eilf Theilen Salpeterdunst vier und zwanzig Theile gemeine Luft mischte. Indessen blieben bey diesem Verfahren nach geschehener Auflösung achtzehn Theile von der atmosphärischen Luft in dem Rezipienten zurücke, welche nicht allein auf den neuerdings dazugelassenen Salpeterdunst keine Wirkung mehr machte; sondern auch dem Athemhölen der Thiere und dem Verbrennen sehr hinderlich war.

5) Wenn zu dem Salpeterdunste ein purer brennbarer oder durch die Gährung u. s. m. erzeugter luftartiger Dunst gemischt wird; so geschieht keine Auflösung, keine Verminderung des Raums, welchen beyde Dünste vor der Mischung einnehmen, auch keine Wiedererzeugung der Salpetersäure.

Zus. 1. Daraus folgt a) daß nur die wahre und reine Luft, wenn sie mit dem Salpeterdunste vereinigt wird, die Salpetersäure wieder erzeuge, und b) daß die gemeine atmosphärische Luft niemal ganz rein sey, sondern eines Theils aus der wahren Luft, welche zur Wiedererzeugung der Salpetersäure, zum Athmen und Verbrennen dienlich ist, und größten Theils aus heterogenen zur Wiedererzeugung der Salpetersäure, zum Athmen und Verbrennen undienlichen Theilen zusammengemischt sey. Unter diesen verschiedenen Theilen sind blos die wahren und eigentlichen Lufttheile, welchen der beygemischte Salpeterdunst stärker anhängt, als den übrigen heterogenen Lufttheilen. Diese bleiben daher unter dem Rezi-

pienten unverändert, da indessen die aus dem Salpeterdunste und der wahren Luft wiedererzeugte Salpetersäure von dem Wasser verschlungen wird.*

Zus. 2. Daher ist man auf den Gedanken gekommen, eine Methode zu erfinden, die größere oder geringere Reinigkeit der atmosphärischen Luft zu untersuchen, und ihre Güte zu verschiedenen Jahrszeiten und an unterschiedlichen Orten, im Sommer, Winter, Herbste, Frühlinge, auf dem Lande, in den Städten, in Kirchen, Spitälern, Schiffen ꝛc. zu bestimmen.

Man bringe eine mit Wasser gefüllte Flasche an den Ort, dessen Luft man untersuchen will. Man leere dort die Flasche aus; und wenn sie sich auf der Stelle mit Luft gefüllt hat, verschließt man sie mit einem Stopfen, damit man nach Gelegenheit und Belieben die aufgefangene Luft untersuchen kann. Das Werkzeug, welches dazu gebraucht wird, und daher **Luftgütemesser**, eudiometrum, genannt ist, besteht aus zweyen Stücken, deren Einrichtung nach Fontana folgende ist.*

§. 120.

* Sieh oben §. 118. Lavoisier l. c.

** F. Fontana, descrizione e usi di alcuni stromenti per misurare, dell'aria. Firence 1774. — Anweisung das Eudiometer des H. Fontana zu verfertigen, und zum Gebrauche bequemer zu machen, von G. F. Luz, Nürnberg und Leipzig 1784. — Ingenhouß, Versuche mit Pflanzen ꝛc. aus dem Engl. Leipz. 1780. 2. Th. 1. Abschn.

§. 120.

I. Für den Rezipient oder das große Maß braucht man eine zylindrische, 18 oder mehrere Zolle lange Glasröhre, deren Weite durchaus gleich ist, und im Lichten etwa 1/2 Zoll beträgt. Diese Röhre ist

schn. — Geschichte der Luftgüte Prüfungslehre für Aerzte und Naturforscher kritisch bearbeitet von J. A. Scherer, Wien 1785. — Cavendish, *philos. trans. vol.* 73. *p.* 1. — E. Viborg, tentamen eudiometriae perfectioris &c. Havniae 1784. — Stegmann, Beschreibung eines Luftmessers der gesunden und ungesunden Luft. Cassel 1778. — Wilke, über das Eudiometer, in Crells chem. Annalen 1785. 4. St. und im goth. Magaz. für das Neueste ꝛc. 3. B. 4. St. — Achard, sur la mesure de la salubrité de l'air, renfermant la description de deux nouveaux eudiometres. *nouv. mem. de l'acad. de Prusse* 1778. — Marsiglio Landriani, Untersuchung der Gesundheit der Luft. Basel 1778. — J. H. Magellan, Beschreibung eines Glasgeräthes, vermittelst dessen man mineralisches Wasser in kurzer Zeit machen kann, wie auch einiger Eudiometer in einem Sendschreiben an D. Priestley, a. d. Engl. mit Zusätzen von C. F. Wenzel. Dresden 1780 — Das Mangelhafte dieser magellanischen Eudiometer zeigt Cavallo in seiner Abhandlung über die Eigenschaften der Luft. Ueberhaupt ist die einfachste Einrichtung dieser Werkzeuge die vortheilhafteste.

Das Eudiometer, welches Scheele angegeben hat, (sieh dessen Abhandl. von Luft und Feuer, übersetzt von Leonhardi, Leipz. 1782. S. 269.) untersucht die Reinigkeit der Luft nicht mittelst der Salpeterluft, sondern mit Phlogiston, welches aus Eisenfeile und fein gepulvertem Schwefel und etwas Wasser vermischt ausgeht.

ist in sechs gleiche Theile, jeder von 3 Zollen Länge, durch eingeschnittene Striche eingetheilt. Jede dieser Abtheilungen ist wieder in 100 Theile oder Grade getheilt, die aber nicht auf der Röhre selbst, sondern auf einer messingenen Skale eingeschnitten sind. Diese Skale, der Zeiger, ist dergestalten an die Röhre von außen angebracht, daß sie nach Belieben auf und ab geschoben werden kann.

II. Nebst diesem großen Zylinder hat man noch einen kleinern, das kleine Maß, der genau so viel Raum faßt, als eine Hauptabtheilung oder 3 Zolle der großen Röhre. Dieses kleine Maß ist so eingerichtet, daß es mit seiner Oeffnung in eine messingene Röhre genau einpasset, durch deren Mitte ein flacher Schieber geht, durch welchen das Maß, nachdem es mit der zu untersuchenden Luft gefüllt ist, nach Erforderniß geschlossen und geöffnet werden kann.

§. 121.

Die Versuche mit dem Eudiometer werden auf folgende Weise gemacht. Die größere Röhre wird mit Wasser gefüllt, und umgekehrt in stehendes Wasser gestellt. (sieh oben §. 105.) Hernach füllt man das kleine Maß mit der zu prüfenden Luft, und bringt es mit verschlossenem Schieber im Wasser unter die große Röhre. Sobald der Schieber geöffnet wird, steigt die darinn enthaltene Luft blasenweise in die Röhre, und nimmt oben einen Raum von 3 Zoll ein, woraus sie das Wasser vertrieben hat. Dieses Verfahren wird noch einmal wiederholt, damit zwo Portionen Luft in die Röhre kommen. Hierauf lasse

man

man nach und nach drey Portionen Salpeterdunst mit dem nämlichen Maße in die Röhre, und schüttle sie jedesmal stark hin und her. Nach geendigtem Versuche wird man beobachten, daß der Raum, welchen sowohl der Dunst, als die Luft zuvor eingenommen hatten, nun merklich sey vermindert worden. Die Größe dieser Verminderung zeigt der Rest. Denn wenn nach geschehener Mischung und Auflösung 308 Grade in der Hauptabtheilung des Maßes über dem Wasser übrig bleiben; so ist der Abgang des Raums = 192 Gr. Bleiben aber 350 Gr. übrig; so ist die Verminderung = 150 Gr.

Zus. Weil derjenige Theil der atmosphärischen Luft, welcher reine Luft ist, dem Salpeterdunste stärker anhängt, als den übrigen Theilen, mit welchen die atmosphärische Luft vermischt ist; weil auch derselbe mit dem Salpeterdunste verbunden die Salpetersäure wieder erzeuget, und diese von dem Wasser in der Röhre verschlungen die Verminderung des Raums veranlasset: so erhellet, daß die atmosphärische Luft um so mehr reine und gute Luft in sich enthalte, je größer in dem Zustande der Sättigung die Verminderung des Raums ist. Es kömmt auch mit der Erfahrung überein, welche bezeuget, daß diejenige atmosphärische Luft zum Athemholen der Thiere geschickter gewesen sey, welche mit dem Salpeterdunste vermischt einen größern Abgang des Raums erlitten hat.*

Anmerk.

* Vielleicht erklärt folgende Bemerkung die Phänomene, welche

Anmerk. 1. Wenn frische Pflanzen, bevorab Wasserpflanzen, z. B. Wasserpfeffer, Bachbungen, in brennbarem Dunste den Sonnenstralen ausgesetzt werden, und hernach dieser Dunst mit dem Salpeterdunste vermischt wird; so bemerkt man auch eine Verminderung des Raums, welchen beyde Dünste zuvor eingenommen hatten, nicht anders, als wenn atmosphärische Luft mit dem Salpeterdunste vermischt wird. Da aber dieser brennbare Dunst dem Leben der Thiere sehr schädlich ist; so möchte es scheinen, als wäre der Gebrauch des Eudiometers von geringem Nutzen. Hier ist wohl zu bemerken, daß diesem brennbaren Dunste viel reine Luft beygemischt sey, welche sich aus den Pflanzen hineingezogen hat, und bey Vermischung mit dem Salpeterdunste die Verminderung des Raums verursacht; denn purer brennbarer Dunst mit Salpeterdunste vermischt verhält sich ganz anders. (§. 116. n. 5.)

Anmerk.

welche bey den Versuchen mit dem Eudiometer vorkommen, etwas deutlicher. Die respirablen Luftgattungen werden durch den Zusatz eines brennbaren Wesens an ihrem Volumen vermindert. Wenn man aber annimmt, daß die Salpeterluft aus Salpetersäure und Phlogiston bestehe, und dieses zur atmosphärischen Luft mehr Zuneigung habe, als zur Salpetersäure: so ist leicht zu denken, daß die Salpeterluft durch Beymischung der atmosphärischen desto stärker zersetzt werden, je weniger Phlogiston die atmosphärische enthält. Deßwegen ist bey der dephlogistisirten oder vom Brennstoffe leeren Luft die Verminderung am stärksten.

Anmerk. 2. Obschon der Salpeterdunst, welcher zur Prüfung der Luftgüte gebraucht wird, von verschiedener Kraft und Wirkung seyn kann, nachdem er verschiedentlich zubereitet wird; folglich auch der Erfolg der Versuche veränderlich und ungewiß seyn mag: so lassen sich doch diese Beschwernisse leicht heben, wenn man soviel Salpeterdunst zur Luftprüfung nimmt, als zur vollkommenen Sättigung nothwendig ist. Ist der Salpeterdunst zu schwach; muß nach Proportion um so mehr genommen werden. Denn gesetzt, zu zween Theilen atmosphärischer Luft wären drey Theile starker Salpeterdunst hinlänglich, eine vollkommene Sättigung zu erhalten; und die Masse gienge in der großen Röhre bis auf 308 Gr. ein: so wäre die Verminderung des Raums = 192 Gr. wenn nun zu zween Theilen Luft sechs Theile schwacher Salpeterdunst erfodert würden, die Mischung zu sättigen, und die ganze Masse auf 608 Gr. eingienge: so wäre der nämliche Erfolg, wie zuvor. Denn 800 —608 geben 192.*

Anmerk. 3. Man muß überhaupt darauf bedacht seyn, daß bey Untersuchung verschiedener Arten atmosphärischer Luft die Versuche mit dem Eudiometer auf eine gleichförmige Art angestellt werden.**

V. Artikel.

* Dieser Vorschlag möchte die Schwierigkeit nicht heben; denn es kömmt hier nicht sowohl auf Stärke und Schwäche, als auf die Eigenschaft der Salpetersäure und der davon aufgelösten Körper an, woraus die Salpeterluft bereitet worden ist.

** Bey allem dem sind die Eudiometer das nicht in strengem

V. Artikel.

Von einigen andern luftähnlichen Dünsten.

§. 122.

Es giebt noch andere Dünste, welche mit der Luft eine Aehnlichkeit haben, und unter sich nach Verschiedenheit der Bestandtheile des Auflösungsmittels sowohl, als der aufgelösten Körper sehr unterschieden sind.

A. Wenn Kupfer in Kochsalzsäure aufgelöst wird; oder wenn ein jedes Salz, welches Kochsalzsäure in sich enthält, mit konzentrirter Vitriolsäure destillirt wird; oder wenn auch Kochsalzsäure ohne Zuthuug eines andern Körpers warm gemacht wird, entsteht ein salzsaurer Dunst, welcher nebst dem, daß er die Thiere ersticket, und die Flamme auslöscht, noch folgende besondere Eigenschaften äußert.

1) Er löst sich in der gemeinen atmosphärischen Luft auf, verliert seine Durchsichtigkeit, und verwandelt sich in einen weißlichten Dampf.

2) Er hängt sehr stark dem Wasser an, wird von diesem sehr begierig verschluckt, und macht damit

gem Verstande, was ihr Name ausdruckt. Es lassen sich noch viele Ausnahmen machen, wie bey dem Barometer, wenn man es Wetterglas nennt.

mit wieder Kochsalzsäure, wenn es damit gesättigt wird. Von dieser Anhängungskraft rührt es auch her, daß Eis in diesen Dunst gehalten sehr geschwinde schmilzt, und hernach viel schwerer wieder gefriert, als gemeines Wasser. Nämlich die Ursache der Flüßigkeit hängt von der Gegenwart der befreyten Feuertheile ab, welche die Berührung der kleinern Körpertheile in so vielen Punkten verhindern, daß kein fester Zusammenhang unter ihnen seyn kann. (I. Th. §. 202.) Es wird aber, die Körper in einem flüßigen Zustande zu erhalten, bey einem eine größere, bey dem andern eine geringere Menge aufgelöster Feuertheilchen erfodert. Z. B. daß Queckſilber flüßig bleibe, braucht es keine so große Wärme, als gemeines Wasser, um Wasser zu bleiben. (Theorie des Feuers.) Auch die verschiedene Figur der einzelnen Bestandtheile flüßiger Körper macht, daß der Zusammenhang der Theile unter sich und mit andern verschieden sey. Daher kann Eis mit diesem Salzdunste aufgelöst und gesättiget bey einem geringern Grade der Wärme flüßig bleiben, als gemeines Wasser.*

3) Die-

* Die salzsaure Luft, gas muriaticum, verhält sich in ihrer Schwere gegen die gemeine Luft, ungefehr wie 170: 100; nach Fontana wie 3: 2. Weil sie von dem Wasser sehr schnell verschluckt wird, muß sie über Queckſilber aufgefangen werden. Das damit gesättigte Wasser wird außerordentlich sauer, und giebt den stärksten rauchenden Salzgeist. Die salzsaure Luft zeigt aus allen ihren Eigen-

3) Dieser Dunst löst unterschiedliche Körper auf, z. B. Eisen, Bley, Messing, Mennig, Kampher, ꝛc.

B. Wenn Salmiak mit Mennig oder rothem Präzipitat in gelindem Feuer gehalten wird; steigt ein alkalischer Dunst auf, welcher die Thiere tödtet, die Flamme auslöscht, und mit Wasser vermischt die nämlichen Wirkungen macht, wie der salzsaure Dunst. Wird er mit einem sauern Dunste verbunden, giebt es ein salmiakartiges Mittelsalz.*

IV.

genschaften, daß sie eine mit Phlogiston verbundene Kochsalzsäure sey.

In diesen Artikel gehören noch a) die vitriolsaure Luft, oder luftförmige Schwefelsäure, gas acidum vitriolicum, ein mephitisches mit Wasser mischbares Gas, welches aus der konzentrirten Vitriolsäure mit brennbaren Körpern, z. B. mit Oelen, durch eine gelinde Wärme erhalten wird. Se ist noch einmal so schwer, als die gemeine Luft. Um die Quellen des Achner Bades soll man diese Luftart natürlich finden. b) Spathsaure Luft, gas fluoris mineralis, ein mephitisches Gas, welches aus dem Flußspathe vermittelst aufgegossener Vitriolsäure getrieben wird. Sie wird vom Wasser schnell verschluckt, und macht mit demselben die Flußspathsäure; setzt dabey eine Kieselerde nieder, wenn sie in gläsernen Gefäßen entbunden worden ist. Ihre Schwere gegen die gemeine Luft, ist nach Fontana wie 3 : 1. c) Ob salpetersaure Luft; und d) die essigsaure Luft als besondere Gasarten anzusehen seyn, ist noch nicht ausgemacht.

* Diese flüchtig alkalische Luft, bey Priestley laugensalzichte

IV.

Das Mineralreich.

I. Artikel.

Erden und brennbare Mineralien.

§. 123.

Die eigentliche Erde, welche die Chemiker für die reinste ansehen, ist die Glaserde, terra vitrescibilis,

salzichte Luft, mephitis urinosa, **ist eine entzündbare Gasart, welche das flüchtige Laugensalz selbst ist, dem der damit verbundene Wärmestoff eine luftartige Eigenschaft giebt. Das ätzende flüchtige Alkali konnte deswegen für sich allein noch niemal in trockner Gestalt dargestellt werden, weil es sich allzeit in Luftgestalt entbindet. Die gebundene Wärme wird frey, wenn Wasser, Säure ꝛc. das Laugensalz anziehen. In dem Augenblicke, wo es mit einer sauern Luftart vermischt wird, erzeugt sich ein fester weißer Salmiak. Mit der Luftsäure (fixe Luft) wird es zu einem milden flüchtigen Alkali, welches sich in krystallinischer Gestalt ansetzt. Die flüchtig alkalische Luft ist nur halb so schwer, als die gemeine atmosphärische.**

bilis, die sich ohne Zusatz eines andern Körpers in dem Feuer nicht schmelzen läßt, sondern in demselben fest

Unter die entzündbaren, mit dem Wasser vermischbaren Luftgattungen werden noch gerechnet. a) die schwefelleberluft, aer hepaticus, eine mephitische Gasart, die man aus der Schwefelleber mittelst der Salz- oder Vitriolsäure erhält. Sie stinkt, wie faule Eyer. Das Wasser saugt diese Luft begierig in sich, und erhält dadurch die Eigenschaft der Schwefelbäder. Bergmann, de aquis medicatis calidis arte parandis. *opp. vol.* 1. *p.* 229. b) Phosphorluft, mephitis phosphorica, ein mephitisches, wie faule Fische, stinkendes Gas, welches bey der Auflösung des Harnphosphors in feuerfestem caustischem Laugensalze entsteht. Sie unterscheidet sich von andern brennbaren Luftarten, daß sie sich bey ihrer Vermischung mit dephlogistisirter oder gemeiner, nicht ganz kalter Luft von selbst entzündet. Gengembre, *mem. de l'acad. roy. des sc. de Paris.* 1785.

C. Wenn man in gemeiner Luft Lichter ausbrennen, Thiere sterben, oder Früchte stehen läßt; oder wenn Metalle verkalkt werden, überhaupt bey allen phlogistischen Prozessen, wobey das in den Körpern gebundene Phlogiston aufgelöst und mit der Luft verbunden wird, zeigt sich eine verdorbene Luft, welche phlogistisirte Luft, Stickluft, aer phlogistisatus, genannt wird. Sie ist 1/10 leichter, als die gemeine Luft; vermischt sich leicht mit ihr, mit dem Wasser aber gar nicht; wird aber doch, wenn sie mit demselben geschüttelt wird, verbessert. Sie färbt die Lackmustinktur nicht roth; macht das Kalkwasser nicht trübe; verändert die alkalischen Salze nicht. Sie tödtet die Thiere, und löscht die Lichter aus; befördert hingegen das Wachsthum der Pflanzen, die ihr auch ihre böse Eigenschaften benehmen, und sie zum Athmen

und

fest und unverändert verbleibt. Nach Verschiedenheit der fremdartigen Körpertheile, mit welchen sie gewöhnlich vermischt ist, giebt es unterschiedliche Erdgattungen:*

a) Kalkerde

und Verbrennen tauglicher machen. In verschlossenen Zimmern, wo viele Menschen beysammen sind, dampfende Lichter brennen, Obst und stark riechende Blumen, wie auch mit Oelfarbe frisch angestrichene Sachen aufbewahrt werden, u. s. w. findet sie sich häufig ein.

* Viele Alchymisten nehmen nur eine einzige elementarische Erde an, unter dem Namen der reinen Erde, terra virgo. T. Bergmann unterscheidet in seiner Anleitung über die Chymie, Stockholm und Leipzig 1779. fünf Grunderden, die Schwererde, Kalkerde, Bittersalzerde, Thonerde, Kieselerde. Die Schwererde, giebt mit der Vitriolsäure den Schwerspath; ist überhaupt dem Kalke sehr ähnlich; findet sich im Braunsteine. Die Bittersalzerde, die weiße Magnesia, erzeugt mit der Vitriolsäure Bittersalz; ist im Speckstein, in der briançoner Kreide, in dem Asbeste, in dem ächten Filtrirsteine enthalten. Die Alaunerde ist die reine Thonerde, welche mit der Vitriolsäure den Alaun macht; die gemeine Thonerde ist allzeit mit Kiesel- und andern Erden vermischt. Dazu gehören z. B. Porzellan, Bolus, Walkererde ꝛc. Die Kieselerde läßt sich in keiner Säure, auflösen, die Flußspathsäure ausgenommen, mit der sie zu Bergkrystallen anschießt; vom Sodesalze wird sie mit Brausen aufgelöst. Sie widersteht, so lange sie rein ist, außerordentlich dem Feuer; aber mit fixen alkalischen Salzen schmilzt sie zu Glase. Sie schlägt mit dem Stahle Funken, und verräth dadurch ihre Gegenwart in den Stei-

a) **Kalkerde**, terra calcarea. 1) Sie brauset mit sauern Salzen auf; und, nachdem diese verschieden sind, erzeugt sie damit unterschiedliche Mittelsalze u. s. w. z. B. mit Salpetersäure Kalksalpeter, mit Vitriolsäure Selenit. 2) In dem Feuer, welches die Luftsäure aus ihr vertreibt, wird sie in ätzenden ungelöschten Kalk verändert, welcher sich mit Wasser erhitzt, und darinn auflöst.

Zu den Kalkerden gehören z. B. die Kreide, der Marmor, Korallen, Muscheln, Kalkspath ꝛc. Man erhält sie auch aus der Asche der Gewächse, der Thierknochen ꝛc.

b) Die Gypserde, terra gypsea, ist nichts anders, als die mit der Vitriolsäure aufgelöste und gesättigte Kalkerde, z. B. Alabaster, Gypsspath.

c) Die **Thonerde**, terra argillacea, löst sich zwar in Säuren auf, aber ohne Aufbrausung. Sie schwillt vom Wasser auf, und wird im Feuer so hart, daß sie mit dem Stahle Funken giebt, und kein Wasser mehr einsaugt.*

§. 124.

Steinen, mit welchen sie vermischt ist. Quarz, Hornstein, Jaspis ꝛc. bestehen größten Theils aus Kieselerde. — Einige setzen auch die metallischen Erden unter die Grunderden, unter dem Namen der Merkurialerden. — Die Edelerden hat Bergmann in seiner sciagraphia regni mineralis, Lipf. et Deffav. 1782. selbst wieder aus der Zahl der Grunderden weggelassen.

* Sieh die kurz vorhergehende Note von der Kieselerde.

§. 124.

Man pflegt die Erden noch in folgende Klassen einzutheilen. 1) Arzneyerden, terrae medicinales, z. B. maltheser Erde, armenischer Bolus, Siegelerde ꝛc., welche entweder eine zusammenziehende, oder eine zertheilende, oder eine trocknende Kraft besitzen, an deren Kenntniß den Aerzten viel gelegen ist. 2) Fabrikenerden, terrae mechanicae, z. B. Tripel, womit die Metalle gerieben und polirt werden; Walkererde, deren sich die Walker bedienen, die Tücher zu reinigen; Porzellanerde, u. a. m. woraus Gefäße gemacht werden. 3) Malererden, terrae pictoriae, woraus die Farben bereitet werden.*

§. 125.

Brennbare Mineralien, heißen diejenigen, welche sich an dem Feuer entzünden, und mit einer Flamme verbrennen. Dergleichen sind der Schwefel und die Erdharze.

Der Schwefel, sulphur, ist ein leicht zerbrechlicher und zerreiblicher Körper, welcher schon bey einer mäßigen Hitze flüßig wird, sich leicht entzündet, und mit einer bläulichten Flamme und einem sauern erstickenden Dampfe verbrennt. Der Schwefel ist entweder gediegen, nativum, wenn er schon in seiner natürlichen Gestalt aus dem Mineralreiche kömmt; oder gekünstelt, factitium, wenn er aus Schwefelwassern ausgekocht, oder aus Erzen, z. B. Schwefelkiesen, durch

* Meine Naturgeschichte 1. Theil 1. Abschn. 1. Kl. §. 50. 52.

durch das Feuer abgetrieben wird. Aller Schwefel, der gediegene und der gemachte, besteht aus konzentrirter Vitriolsäure mit einem brennbaren Wesen innigst verbunden.

Die Erdharze, bitumina, sind ölichte Substanzen, welche theils in flüßiger, theils in fester Gestalt gefunden werden, und mit einem starken Dampfe und Geruche verbrennen.

Zu den Flüßigen gehören, 1) das Bergöl, petroleum commune, welches aus Steinen tröpfelt, oder auf erdharzichtem Wasser angetroffen wird. 2) Naphta, ein feineres, helleres und flüchtigeres Erdöl, welches die Flamme an sich zieht, und, wenn es einmal brennt, schwer zu löschen ist.

Feste Erdharze sind 1) der Bernstein, succinum, electrum, und der Amber, ambra. Diese geben beym Verbrennen einen sehr angenehmen Geruch von sich; und der Amber hat einen fetten aromatischen Geschmack. Der graue Amber, Ambergries, ist der vorzüglichste und kostbarste. 2) Der Gagat, lapis obsidianus. 3) Judenpech, asphaltum. 4) Die Steinkohlen, lithantraces, welche in Glanz- und Schieferkohlen eingetheilt werden, und nichts anders sind, als ein mit Bergöle durchdrungenes Gestein, aus welchem man beym Destilliren ein unschmackhaftes Wasser, ein unangenehm balsamisch riechendes und ein anderes brennzlichteres zähes Oel, auch eine schwarze zerreibliche Erde erhält. Insgemein sind die Steinkohlen entweder mit Schwefelkies, oder mit Alaun, oder auch mit Arsenik durchdrungen.*

II. Ars-

* Weil man in der Zusammensetzung der übrigen Mineralien

keine

II. Artikel.

Steine, Metalle und Halbmetalle.

§. 126.

Ein **Stein**, lapis, ist ein mineralischer, aus unterschiedlichen Erdtheilen zusammengesetzter fester Körper. Daher giebt es so vielerley Steingattungen, als Erden. Die Steine lassen sich in gemeinem Wasser nicht auflösen; leiden aber im Fuer mancherley Veränderungen. Z. B. 1) einige Steine brennen im Feuer zu Kalke; und heißen Kalksteine, lapides calcarei. Sie werden dadurch sehr locker, saugen das

keine Oele findet, und durch die Verbindung der Pflanzenöle mit mineralischen Säuren die Erdharze nachmachen kann; so haben viele Chymisten den Ursprung der Erdharze von den unter die Erde gekommenen Vegetabilien hergeleitet. Gerhard schreibt ihre Entstehung dem Wasser und den Wirkungen der Sonnenstralen zu. Sieh seine Beyträge zur Chymie und Geschichte des Mineralreichs. 2. Th. S. 298. — Einige Schriftsteller vermuthen der Amber habe einen thierischen Ursprung, nämlich von dem Kachelot, einem Wallfische. — Eine umständlichere Beschreibung aller flüßiger und fester Erdharze giebt meine Naturgeschichte, im I. Th. 1. Abschn. 4. Kl.

das Wasser begierig ein, erhitzen sich mit demselben, brausen auf, und werden aufgelöst. Der reine ätzende Kalk wird von dem blosen Zutritte der feuchten Luft erhitzt, und aufgelöst. Die Kalksteine enthalten viel alkalisches Wesen in sich; und brausen deswegen mit den Säuren.* Dergleichen Steine sind der gemeine Kalkstein, der Marmor, die Muscheln ꝛc. 2) Einige Steine werden durch das Feuer in Glas verändert; und heißen glasartige Steine. Diesen werden die Edelsteine, der Bergkrystall, der Kiesel- und Hornstein ꝛc. beygezählt. 3) Andere nennt man feuerfeste Steine, lapides apyri; z. B. der Amianth oder Asbest, der Talk, der Topfstein ꝛc.**

§. 127.

Die Steine entstehen gewöhnlich auf dreyerley Weise. 1) Durch den Niederschlag, wodurch die im Wasser vertheilte Erdtheilchen zu Boden fallen, und in Steinmassen zusammengehen.*** Auf diese Weise entstehen auch die Blasensteine. 2) Durch die Verdünstung oder Verdampfung und den Abfluß der überflüßigen wässerichten und anderer flüßiger Theile. Dadurch kommen die festen Theile einander näher, und wachsen in einen

* Anmerkung von der Luftsäure.

** Vergleiche damit die Noten in dem vorhergehenden Artikel von den Erden.

*** Alle Tophsteine entstehen auf diese Art. — Inkrustirung. — Koagulation, Gerinnung.

einen Körper zusammen. Beyspiele hievon giebt uns die Kunst an den gebackenen Steinen. Wie sich die Salze durch die Verdampfung zu Krystallen bilden, auf die nämliche Art entstehen auch die Bergkrystalle in unterirdischen Klüften. Daraus erklärt sich ferner der Ursprung der Flötzgebirge, der Tropfsteine, und der Einschluß der Edelsteine, Knochen, Hörner, u. s. m. in den härtesten Steinen. Zu Rom hat man in einer marmornen Statue vier schwere Stücke von Eisen gefunden, deren sich die Alten zum Steinhauen bedienten. Mako bezeuget, daß er einen Pferdszahn aus der Mitte eines Steins habe hauen gesehen. Khell meldet von einer Silbermünze, die in einer steinernen Saule eingeschlossen war. Glas, Haare, Sandkörnchen, u. s. m. sogar Wasser, in Edelsteinen sind nichts außerordentlich seltenes. 3) Steine werden erzeugt, wenn fremdartige, z. B. erdigte, salzichte, schwefelichte ꝛc. Theile, oder überhaupt eine aufgelöste Steinmaterie, in die Zwischenräume eines andern Körpers eindringen, und sich mit dessen Bestandtheilen dermaßen innigst verbinden, daß sie ihn selbst in Stein verwandeln. Auf diese Weise geschehen die Versteinerungen der Thier- und Pflanzenkörper.*

§. 128.

* Auch viele Steine sind vulkanische Produkte — J. F. Henkel, de lapidum origine per observationes, experimenta &c. adumbrata. Dresdae & Lipf. — C. J. Geoffroy, sur l'origine de pierres *hist. de l'acad. de Paris* 1716. — J. B. Lobe, de diversa lapidum origine. Lugd. Bat. 1742. — G. Wallerii, diss. de origine geo-

§. 128.

Mit der Platina zählt man sieben Metalle, Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Bley, Zinn. Die Platina ist ein neues Metall, welches vor ungefehr dreyßig Jahren in Europa noch unbekannt gewesen, und von den Spaniern in der peruanischen Provinz Quito,

geocosmi ab aqua. Lipſ. 1760. Ejusd. de vestigiis diluvii universalis 1760. Ejusd. de tellure olim ab igne mutata. 1761. — J. G. Lehmann, Versuch einer Geschichte von Flötzgebirgen. Berlin 1756. — P. S. Pallas, sur la formation des montagnes. Petersb. 1777. Deutsch in den leipz. Samml. zur Physik. 1. B. S. 131. Anmerk. darüber 2. B. S. 175. — J. G. Sulzer, vom Ursprunge der Berge. Zürich 1746. — J. L. Christ, Geschichte unsers Erdkörpers von den ersten Zeiten der Schöpfung und von den Revolutionen desselben, durch Vulkane, Erdbeben, Ueberschwemmungen. Frankf. und Leipz. 1785. — Otto, Beyträge zur physischen Erdbeschreibung. Brandenburg 1773. 85. — Von Justi, Geschichte des Erdkörpers aus seiner äußern und unterirdischen Beschaffenheit bewiesen. Berlin 1771. — C. Haidinger, Entwurf einer systematischen Eintheilung der Gebirgsarten. Petersb. 1787. — A. G. Werner, Classification und Beschreibung der verschiedenen Gebirgsarten. Dresden 1787. — Gmelin ꝛc. Linn. Mineralr. 1. Th. von Steinen überhaupt. — P. Kalm, diss. de petrificat. ortu. Aboae 1754. — Lapides diluvii univers. testes, oder Sammlungen von Knorr. Nürnb. 1750. — J. E. J. Walch, Naturgesch. der Versteinerungen zur Erläuterung der Knorrischen Samml. Nürnb. 4. Th. — K. Gesneri, tract. phys. de petrificat. Lugd. B. 1758.

Quito, in der Gegend des Flusses Pinto, entdeckt worden ist. Wenn sie rein ist, hat sie eine bläulichtweiße Farbe; und kömmt an Feuerbeständigkeit und Schwere dem Golde nahe bey, und noch über dasselbe.* Die Metalle übertreffen die übrigen Körper an Schwere, schmelzen im Feuer, und lassen sich unter dem Hammer ausdehnen. An Feuerbeständigkeit, Dehnbarkeit, Gewichte, Farbe ꝛc. sind sie bekanntlich unter einander sehr unterschieden.

§. 129.

Die Halbmetalle kommen in vielen Stücken mit den Metallen überein. 1) Das Queckſilber, mercurius, wird entweder gediegen gefunden, oder aus seinen Erzen, besonders aus dem Zinnober bereitet. Es löst sich im Scheidewasser auf, geht bey geringer Hitze in Dämpfe über, und gesteht nur bey der strengsten Kälte zu einem festen Körper. Es löst schier alle Metalle auf, und verwandelt sich mit denselben in ein breyartiges Wesen, welches die Chemisten Amalgama nennen. 2) Der Arsenik, ist ein giftiges Halbmetall, welches im Feuer leicht flüchtig wird, und durch den Niederschlag oder durch die Sublimation zu einem festen Körper wird. 3) Kobolt widersteht etwas dem Feuer, und löst sich im Scheidewasser schwer auf. 4) Spiesglas, antimonium, ist mit vielem Schwefel vermischt, und verfliegt ganz und gar

* Karl Graf von Sickingen, Versuche über die Platina. Mannheim 1782.

gar im Feuer. Es löst sich im Scheidewasser auf. Wenn es seines Schwefels durch das Rösten beraubt worden ist, so heißt es Spiesglaskönig, welcher sich in starkem Feuer verglasen läßt. 5) Wißmuth ist etwas zäher, als Spiesglas, vermischt sich leicht mit andern Metallen, und läßt sich sowohl im Scheidewasser, als im Königswasser auflösen. 6) Zink ist gegen die allgemeine Eigenschaften der Halbmetalle dehnbar; schmilzt und verbrennt im Feuer mit einer grünlichten Flamme; vermischt sich nicht gerne mit andern Metallen.*

§. 130.

Die Metalle und Halbmetalle entstehen aus einem besondern Stoffe, einem aufgelösten flüßigen Wesen, welches, da es die Steine in den dazu schicklichen Bergarten oder Metallmüttern durchdringt, einen Theil davon absetzt, und also mit Beyhilfe der unterirdischen Wärme durch einen geheimen Mechanismus der Natur die metallischen Produkte erzeugt.

a) Man findet oft in den Pflanzen, auch in dem Blute der Thiere Metalltheilchen, welche gewiß nicht anders als vermittelst des Nahrungssaftes hineingekom-

* Weil die Naturgeschichte auf allen Akademien besonders gelehrt wird, hielt es der Verfasser für überflüßig, sich weitläuftiger in dieselbe einzulassen. Was hier zu einer kurzen Uebersicht vorgelegt ist, findet man systematisch abgehandelt in meiner Naturgeschichte 1. Th. 1. Abschn. 5 und 6. Kl. von den Metallen und Halbmetallen.

kommen sind. b) In den festesten Erzen befinden sich nicht selten Insekten und unterschiedliche Ueberbleibsel von Thieren vererzt, woraus zu schließen ist, daß diese Erze zuvor eine weiche und flüßige Materie gewesen seyn, die mit der Zeit verhärtet ist. c) Oft trifft man taubes und leeres Gestein an, an welchem sich deutliche Spuren zeigen, daß es einst metallhältig gewesen sey. Ohne Zweifel werden die an einem Orte aufgelösten Theile an einem andern Orte wieder niedergeschlagen, und setzen sich zu einem neuen metallischen Körper an.

Anmerk. Woraus die Metalle ursprünglich zusammengesetzt seyn, überlassen wir den Chymisten zu untersuchen.*

Zus.

* G. Agricola, de ortu et causis subterraneorum LL. 5. De re metallica LL. 12. De natura fossilium LL. 10. Basil. 1546. — Jugels redendes Orakel. Leipz. 1773. — Delius, Abhandlung vom Ursprunge der Gebirge und der darinn befindlichen Erzadern ꝛc. von der Vererzung der Metalle. Leipz. 1770. — J. H. Pott, Lithogeognosie. Potsdam 1757. — C. A. Gerhard, Beyträge zur Chymie und Geschichte des Mineralreichs, Berl. 1773. 76. — Stahl, opusc. chym. phys. med. — J. Becher, physica subterranea. — J. Z. Blattner, diss. de generatione metallorum. — Henkels, kleine mineralog. und chymische Schriften, von K. F. Zimmermann, Dresden 1784. Ebend. Kieshistorie. Leipz. 1725. — Von Justi, gesammelte chymische Schriften. Berl. 1771. — Lehmann, Entwurf einer Mineralogie. Frankf. 1768. — Macquers chymisches Wörterb. Art. Erze, Metalle.

Zus. Aus dem vorhergehehenden ist zu ersehen, warum oft mehrere Metalle von verschiedener Gattung in einem Erze zusammengemischt gefunden werden. Dieses rührt von der verschiedenen Mischung der Grundstoffe her, welche aus dem oben gemeldeten Flüßigen entweder auf einmal oder nach und nach abgesetzt werden, und zusammen wachsen. Gewisse Metalle finden sich gewöhnlich in einer Steinart häufiger ein, als in einer andern, welches von der Größe und Gestalt der Poren, von der Beschaffenheit der Flächen, und überhaupt von der besondern Verwandschaft und Anziehungskraft der Theilchen unter sich nach den allgemeinen Gesetzen des Anhangs und Zusammenhangs der Körper abhängt.

III. Artikel.

Von dem Magnete.

§. 131.

Der **Magnet**, magnes, ist ein Eisenstein, aus welchem durch das Schmelzen reines Eisen erhalten wird. Er besitzt vielerley Eigenschaften, welche hauptsächlich auf fünf können zusammengezogen werden.

§. 132.

I. Der Magnet zieht das Eisen und eisenhältige

tige Körper an,* und wird von diesen angezogen, wenn sie nahe genug gegen einander gebracht werden.

II. Ein Magnet zieht den andern bald an, und stößt ihn bald zurücke, je nachdem sie in verschiedener Lage einander entgegen kommen.

Gemeiniglich hat ein Magnet zween entgegengesetzte Punkte, deren einer sich gegen Norden, der andere gegen Mittag wendet; wie man sieht, wenn ein auf einem Pantoffelholze liegender Magnet auf dem Wasser schwimmt. Diese beyden Punkte nennt man seine Pole, den einen den Nordpol, den andern den Südpol. Wenn man den Nordpol des Magnets A dem gleichnamigen Pole des Magnets B entgegen hält; so stößt einer den andern zurücke. Bringt man aber den Nordpol des Magnets A gegen den Südpol des Magnets B; so ziehen sie einander an. Hängt man einen Magnet an einem Wagebalken ins Gleichgewicht, und bringt unter seinen Nordpol den Südpol eines andern Magnets; so neigt er sich, und bekömmt das Uebergewicht an der Wage, nicht anders, als wenn ihm ein Gewicht wäre zugesetzt worden. Bringt man hingegen den Nordpol des andern darunter; so steigt er aufwärts, als wenn ein Gewicht auf die entgegengesetzte Wagschale wäre gelegt worden. Die gleichnamigen Pole zweener Magnete sind also feindlich; ungleichnamige sind gegeneinander freundschaftlich, poli inimici, et amici.

Anmerk.

* Z. B. Blutstein, Tripel, Bolus, Röthel, die rohe Platina, einige Edelsteine ꝛc.

Anmerk. 1) Eisen, welches nicht magnetisch ist, wird an allen seinen Theilen von dem Magnete angezogen, obschon nicht an allen Seiten mit gleicher Kraft. 2) Der Magnet äußert seine Kraft gegen das Eisen und einen andern Magnet, obgleich ein anderer Körper dazwischen ist, wenn nur die Entfernung nicht zu groß ist. 3) Die Kraft eines Magnets wird stärker, wenn er mit einem Eisen, wie man zu sagen pflegt, bewaffnet wird. Dieses erhält man, wenn die Seiten des Magnets, wo seine Pole sind, eben geschliffen und mit eisenen Platten belegt werden. Auf diese Weise wird die magnetische Kraft diesen Platten nicht allein mitgetheilt, sondern noch verstärkt.*

§. 133.

III. Der Magnet theilt dem Eisen auf unterschiedliche Weise seine Kraft mit. a) Wenn ein dünnes Eisenstäbchen A C in A den Nordpol eines Magnets berührt; (Fig. 9.) so wird der Punkt A der Südpol, der Punkt C der Nordpol. b) Die magnetische Kraft ist jedoch an dem Punkte C noch schwach; sie wächst aber, wenn der Magnet auf dem Stabe von A bis auf q gestrichen wird, bis sie endlich an einem Punkte p am stärksten ist. c) Wenn der Nordpol des Magnets von p auf einen Punkt m gestrichen wird; so ist zwar der äußerste Punkt A noch magnetisch, aber gegen die Pole eines andern Magnets

* Wie sich die Kraft eines Magnets mittelst eines Eisens auf eine weit größere Entfernung, als sonst gewöhnlich, erstrecke?

gnets gleichgiltig, indem er sowohl den Nordpol, als den Südpol desselben anzieht. d) Wenn ferner der Nordpol eines Magnets aus m bis auf einen Punkt n gestrichen wird; so wird der äußerste Punkt C gleichgiltig. e) Wenn endlich der Strich fortgesetzt wird bis auf C; so zeigt jetzt der Punkt C den Südpol, hingegen der Punkt A den Nordpol.*

Wenn z. B. mehrere eisene oder stählene Stäbe, etwa 1 Schuh lang, 1 Linie dick, 5 Linien breit, magnetisch gemacht, und in einen Pack zusammengelegt werden, so daß die gleichnamigen Pole alle nach einer und ebenderselben Gegend gerichtet sind: so hat man einen künstlichen Magnet, der alle Eigenschaften des natürlichen besitzt.

Anmerk. Auch ohne Beyhilfe eines andern Magnets erlangt Eisen und Stahl auf unterschiedliche Weise die magnetische Kraft. 1) Scheeren, Zangen, Feuerschaufeln u. d. gl. werden zuweilen durch den blosen Gebrauch magnetisch. 2) Lange eisene Stäbe, die eine Zeitlang senkrecht an einem Orte ruhig stehen, werden hernach magnetisch befunden.** Herr Hem-

mer,

* Sieh Lichtenbergs Anmerkung zu §. 570. b. Erxleb. Naturl. vom Indifferenzpunkt. — J. H. van Swinden, tentamina theoriae magneticae de phaenomen. magnet. Specimen primum sistens principia generalia ac novam punctorum indifferentiae et culminantis theoriam.

** Description de l'aimant, qui s'est formé à la pointe du clocher neuf de notre Dame de Chartres, par M. Vallemont. Paris 1692.

mer, Direktor des physischen Museums zu Mannheim, zeigte mir zwo eisene 4 1/2 Schuhe lange und etwa 1 Zoll dicke Stangen, welche senkrecht aufgehängt an dem obern Ende den Nordpol, an dem untern den Südpol einer Magnetnadel anzogen. Als wir in einer Viertelstunde die eine Stange mehrmal umkehrten; haben wir jedesmal gefunden, daß das eine Ende, wo zuvor der Nordpol war, nun den Südpol hatte, und so wechselweise. 3) Ein eisener Stabe wird magnetisch; wenn er aufrecht gehalten und von einem Ende zum andern mit einem Hammer geschlagen wird; oder wenn er auf einen Ambos gelegt mit einem schweren Stücke Eisen nach einerley Richtung mehrmal gerieben wird. 4) Wenn glühendes Eisen plötzlich in kaltem Wasser abgelöscht wird, erhält es auch eine magnetische Kraft.*

§. 134.

* Knight in England machte Magnete aus pulverisirten Magneten, Kohlenstaube und Leinöle; auch aus feinem Eisenstaube und Leinöle. *philos. trans. vol.* 69. p. 51. Ingenhouß aus Eisenstaube und Wachse. vermischte Schriften S. 270.

Der Erfinder der künstlichen Magnete soll Servington Savery seyn. *philos. trans. n.* 44. a. 1. — Methode künstliche Magnete zu machen von J. Canton. Hamb. Magaz. 8. B. S. 339. von D. W. Nebel, 17. B. S. 227. — Antheaulme, memoire sur les aimants artificiels. Paris 1760. — J. Mitchell, a treatise of artificial magnets. London 1750. — De la Lande, observations sur les nouvelles methodes d'aimanter et sur

la

§. 134.

IV. Wenn ein Magnet frey hängt, oder eine Magnetnadel auf einer feinen stählernen Spitze sich ey und leicht herum drehen kann; so wird sich ihr Nordpol allzeit nach Süden, der Nordpol nach Norden wenden. Die Magnetnadel ist den Seefahrern sehr dienlich; daher ist die Schiffahrt der Alten sehr eingeschränkt geblieben, bis man von diesem Instrumente einen Gebrauch gemacht hat. Dabey ist jedoch zu bemerken, daß sich die Magnetnadel nicht allzeit gerade gegen die Weltpole richte; sondern einige Grade weder gegen Osten oder Westen abstehe, welches man die Abweichung des Magnets, declinatio, zu nennen pflegt. Diese Abweichung ist auch nicht in allen Weltgegenden zu gleichen Zeiten gleich. Jetzt schon von mehrern Jahren her steht sie in Europa von Norden gegen Westen ab; geht aber doch wieder näher gegen Norden zurücke. In den englischen Trans-

la declinaison de l'aimant. *Mem, de l'acad. des sc. à Paris* 1761. — N. Fuss, observations et experiences sur les aimans artificiels. *Rozier, journ. suppl.* 1782. — M. Hell, dissert. de magnetum artificialium compositione et usu. Viennae. — G. W. Richmann, de virtute magnetica absque magnete communicata experimenta. *comm. petrop. nov.* t. 4. p. 235.

Blitz und starke Elektrizität haben schon manchmal eine magnetische Kraft hervorgebracht; aber auch dieselbe vernichtet, oder zerstört. Natürliche und künstliche Magnete verlieren ihre Kraft, wenn sie glühend gemacht werden; wenn man sie nach entgegengesetzten Richtungen oder mit verkehrtem Pole reibt; wenn man sie mit Stein auf Stein schlägt ꝛc.

Transaktionen auf das Jahr 1759. finden sich Beobachtungen, aus welchen erhellt, das die Magnetnadel täglich an mehrern Orten unterschiedlichen Veränderungen unterworfen sey, und morgens bald sieben bis acht Minuten gegen Westen, abends eben so viel gegen Osten von ihrer gewöhnlichen Richtungslinie abweiche. Damit aber die Seefahrer eine genauere Kenntniß von dieser Abweichung erhielten, hat man an allen Orten, durch welche sie fahren, mehrere Beobachtungen angestellt, und fleißig aufgezeichnet. Aus diesen Beobachtungen hat Halley eine Charte verfertigt, worauf die Abweichung der Magnetnadel von sehr vielen Orten verzeichnet ist. Aber die öftern Veränderungen dieser Abweichung verursachen, daß man von solchen Charten keinen langen und beständigen Gebrauch machen kann.*

§. 135.

V. Die fünfte Eigenschaft des Magnets ist seine Neigung, inclinatio. Auf der nördlichen Halbku-

gel

* Edm. Halley, *philos. trans. n.* 148. *p.* 208. *n.* 195. *p.* 563. — Euler, recherches sur la declinaison de l'aiguille aimantée, *mem. de l'acad. roy. des sc. de Prusse.* 1757. p. 175. — Bellin, carte des variations de la bousole et des vents generaux, que l'on trouve dans les mers les plus frequentées. Paris 1765. — P. Elvius, von den Aenderungen bey Abweichung der Magnetnadel. schwed. Abhandl. 1747. S. 89. — C. B. Funk, die nördliche und südliche Erdoberfläche auf die Ebne des Aequators projicirt. Leipz. 1781.

gel neigt sich der Nordpol der Magnetnadel etwas gegen die Erde zu, und zwar desto mehr, je näher man damit gegen Norden kömmt; in der südlichen Halbkugel thut das nämliche der Südpol. Wenn die Nadel noch nicht magnetisirt ist, bleibt sie mit dem Hute auf die Spitze gelegt in horizontaler Lage; so bald sie aber magnetisch geworden ist, kömmt sie aus dem Gleichgewichte, und neigt sich auf die eine Seite, als wenn sie da schwerer geworden wäre.*

§. 136.

Die wahre Ursache dieser und anderer dergleichen wunderbaren Erscheinungen ist bisher noch nicht entdeckt. Man hat zwar viele sinnreiche Hypothesen darüber aufgestellt; aber alle sind mit so vielen unauflöslichen Schwierigkeiten verknüpft, daß sich ein von Vorurtheilen freyer Verstand unmöglich damit begnügen kann.**

V. Das

* C. G. Eckebergs Beobachtungen der Neigung der Magnetnadel auf einer Reise nach und von Canton. schwed. Abh. 30. B. S. 238. — J. C. Wilke, Versuch einer magnetischen Neigungscharte. schwed. Abh. 30 B. S. 209. — Euler, le fils, theorie de l'inclinaison de l'aiguille magnetique confirmée par des experiences. *mem. de l'acad. roy. des sc. de Prusse.* 1755. p. 117.

** P. van Musschenbroek, diss. physica experimentalis de magnete. *dissert. phys. et geometr.* p. 1. — M. Gabler, theoria magnetis, Ingolst. 1781. — L. Biwald, *instit. phys.*

V.

Das Thierreich.

In das Thierreich gehören alle organisirte Geschöpfe, welche leben, und eine Empfindung haben.

Hierzu

phys. t. 2. p. 4. a. 3. — C. Eberhard, Versuch einer magnetischen Theorie. Leipz. 1720. — J. B. Scarella, de magnete LL. 4. Brixiae 1759. — R. Boscowich, theoria philosophiae natur. p. 3. n. 509. — Ath. Kircheri magnes, Coloniae 1643. — G. Gilberti de magnete magneticisque corporibus et de magno magnete tellure physiologia nova. Lond. 1600. — Dechales, l. 2. de magnete prop. 17 &c. — Hauser, *phys. part.* t. 6. q. 5. a. 3. — Le Monnier, loix du magnetisme. Paris 1776.

Die Cartesianische Lehre von magnetischen Wirbeln, *princip. philos. p. 4. n.* 133. haben Dalancé, traité de l'aimant, Amsterd. 1687. Du Fay, observations sur quelques experiences de l'aimant. *Mem. de l'aead. roy. des sc.* 1728. p. 355. 1730. p. 142. 1731. p. 417. L. Euler, opp. t. 3. nova theoria magnetis. Berol. 1751. Joh. und Dan. Bernoulli u. a m. zu verbessern gesucht. Dagegen sieh A. Brugmanns philosophische Versuche über die Magnetmaterie. übers. von C. G. Eschenbach, Leipz. 1784.

Die

Hierzu gehören Menschen und Thiere. Die unvernünftigen Thiere werden eingetheilt in Erdthiere, in flie-

Die Mayerische Theorie ist in den Götting. Anz. 1760. S. 633. und 1762. S. 377. und in Erxleb. Naturl. §§. 568. 709. zu lesen.

Ob zwischen Magnetismus und Elektrizität eine Aehnlichkeit sey, oder nicht? — F. U. Th. Aepinus zwo Schriften, 1. von der Aehnlichkeit der elektrischen und magnetischen Kraft. 2. Von den Eigenschaften des Turmalins aus d. Lat. Grätz 1771. Ej. tentamen theoriae electricitatis et magnetismi. Petrop. 1759. Ej. novum specimen similitudinis effectuum vis magneticae et electricae. *comm. petrop. nov. t.* 10. *p.* 296. — J. A. Donndorf, über Elektrizität, Magnetismus, Feuer und Aether ꝛc. Quedlinburg 1782. — J. F. Cigna, Abhandlung und Versuche von den Verwandschaften der magnetischen Kraft mit der elektrischen. neues Hamb. Mag. 6. B. S. 35. 403.

Von dem thierischen Magnetismus, der vor kurzem sehr viel Aufsehen machte, aber auch bald wieder verschwand, hat man unter vielen andern folgende Schriften: J. H. van Swinden, recueil sur l'analogie de l'electricité et du magnetisme &c. à la Haye 1784. — A. Mesmer, Schreiben über die Magnetur 1776. 77. Ebend. Abhandlung über die Entdeckung des thierischen Magnetismus. Carlsruhe 1781. Ebend. Kurze Geschichte des thierischen Magnetismus. 1783. — D'Eslon, Beobachtungen über den thierischen Magnetismus. Karlsr. 1781. — Mesmers Lehrsätze, wie er sie in der geheimen Versammlung zu Paris seinen Schülern mitgetheilt hat. Strasb. 1785. — Beyträge zur praktischen Anwendung des

fliegende, in Wasserthiere, in Insekten. Die Erdthiere haben ihren Aufenthalt auf der Oberfläche der Erde. Dazu zählt man die vierfüßigen, die kriechenden Thiere, die Amphibien. Die fliegenden sind zweyfüßig, haben Federn und Schnabel, und fliegen in der Luft. Die Wasserthiere halten sich im Wasser auf; haben Schuppen, Flossen. Die Insekten sind solche Thiere, welche so getheilt werden können, daß die voneinander getrennten Theile annoch einige Bewegungen fortsetzen, und Lebenszeichen von sich geben. Die Geschichte aller dieser Thiere findet man bey den Naturgeschichtschreibern.*

Aber

des thierischen Magnetismus ꝛc. ein Nachtrag zu Mesmers Lehrsätzen. Strasburg. 1786. — J. L. Böckmann, Archiv für Magnetismus und Somnambulismus. Strasburg. 1787. — Ueber Somnambulismus und dessen Wahrscheinlichkeit. Strasb. 1787. — C. L. Hoffmann, der Magnetist ꝛc. Mainz 1787. — C. Gmelin, über thierischen Magnetismus in einem Brief an geh. Rath Hoffmann. Tübingen 1787. — Bergasse, Betrachtungen über den thierischen Magnetismum, oder die Theorie der Welt und der organisirten Wesen nach Mesmers Grundsätzen, nebst Gedanken über die Bewegung von Marquis von Chatellux, mit einer Vorrede von H. M. Grafen von Brühl. Dresden 1790.

* Daß die oben gemachte Eintheilung und Beschreibung sehr mangelhaft sey, braucht keiner weitern Erinnerung. Der Verfasser scheint sie auch nur in der Absicht hierher gesetzt zu haben, um einen Uebergang auf das Folgende

zu

Aber der Bau des menschlichen Körpers und die davon abhangenden Wirkungen, an deren Kenntniß uns besonders gelegen ist, wollen wir in folgenden kurzen Abschnitten untersuchen, damit auch diejenigen, welche auf die Anatomie und Physiologie nicht besonders studieren, wenigstens eine allgemeine Einsicht davon erlangen.*

I. Artikel.

Von den Theilen des menschlichen Körpers überhaupt.

§. 137.

Der menschliche Körper ist bekanntlich aus festen und flüßigen Theilen zusammengesetzt. Von den festen wollen wir zuerst handeln; hernach die flüßigen, besonders das Blut, untersuchen. Zu den festen gehören die Fibern, die Membranen, die Knochen, die Knorpel, die Sehnen, die Nerven, die Gefäße, die

zu machen. — Eine systematische Beschreibung des ganzen Thierreichs enthält meine Naturgeschichte, 3. Th. Mainz 1783. 2te Auflage.

* Alb. von Haller, Grundriß der Physiologie, mit Verbesserungen und Zus. des Prof. Wrisberg, aufs neue übers. mit Anmerk. von S. T. Sömmering ꝛc. Berlin 1788.

Ego adolescentulos existimo in scholis stultissimos fieri, quia nihil ex iis, quae in usu habemus, aut audiunt, aut vident. *Petronius Arbiter satyr: cap.* 1.

die Puls- und Blutadern, die Muskeln, die Drüsen, das Fleisch, die Haut.

§. 138.

Fibern, fibrae, sind lange, dünne Fäden, aus deren Zusammensetzung die meisten festen Theile des Körpers gebildet werden. Diese Bildung ist nach verschiedener Beschaffenheit der Fibern sehr unterschieden; und davon haben die Fibern selbst unterschiedliche Namen, z. B. Haut- Sehne- Fleisch- Bein- Nervenfibern ꝛc. In Ansehung ihrer Richtung unterscheiden sie sich dadurch, daß einige gerade, andere schräg, einige der Länge nach queer liegen; diese zirkelförmig, jene spiralförmig sind. In Rücksicht auf die Ausdehnung heißen sie dicke, dünne, lange, kurze Fibern.

§. 139.

Membrane, membrana, ist ein beugsames Gewebe aus mehrern in einer Fläche liegenden und miteinander verwickelten Fibern. Nach der größern oder geringern Feinheit der Fibern, oder nach der Mehrheit der übereinander liegenden Flächen sind auch die Membranen mehr oder weniger dick. Diese besondern Flächen heißen laminae, Schichten, Blätter, Lamellen, welche in äußere und innere und mittlere abgetheilt werden.

2) Die kleinen Stücke der Membranen, bevorab wenn sie dünn sind, heißen Häutchen, pelliculae. Die Blätter hangen nach der Länge und Breite der Oberflächen mittelst eines besondern Gewebes zusammen, welches aus Häutchen und unterschiedlichen Fibern

bern besteht. Dieses Gewebe wird das schwammichte Wesen oder das Zellengewebe genannt, textum spongiosum, cellulosum.

3) Der Unterschied der Membranen hängt überhaupt von der Verschiedenheit der Fibern ab, aus welchen sie zusammengesetzt sind.

4) Die Membranen dienen, a) besondere Theile zu bekleiden, z. B. die innere, die Aderhaut, und die äußere, die feste Hirnhaut, pia et dura meninx; b) Gefäße und Kanäle zu bilden; c) Theile miteinander zu verbinden, z. B. das Gekrös, mesenterium, an den Därmen; d) Theile von einander abzusondern, z. B. das Brustfell, mediastinum.

§. 140.

Ein Knochen, Bein, os, ist aus festen, harten, trocknen fibern zusammengesetzt, und unter allen Theilen des Körpers am wenigsten beugsam. Die Beinfibern sind leicht auf der Oberfläche der Rippen und an den Spalten zu unterscheiden. Diese Fibern sind dergestalten zusammengefügt, daß sie bald große Blätter, bald Blättchen, bald Fäden von verschiedener Größe bilden. Daher ist auch die Substanz der Knochen theils fest und dicht, theils zellicht oder schwammicht, theils netzförmig. Das dichtere und feste Wesen ist auswendig, das zellichte und netzförmige nimmt den innern Raum ein.

2) Ein jeder Knochen ist mit einer Membrane überzogen, welche die Beinhaut, periostium, genannt wird, und mit vielen Gefäßchen und Nervenfäden durchwebt ist. Die innere Fläche der Kno-

chenhaut ist mittelst unzähliger in die Poren der Knochen eingreifender kleiner Fibern mit dem Knochen verbunden.

3) In den großen Knochenhöhlen befindet sich eine ölichte, nicht leicht flüßige, meistens weißlichte, bisweilen etwas röthlichte Substanz, welche das Mark, medulla, genannt wird. Die Höhlungen der Knochen sind inwendig mit einer Membrane bekleidet, die mit vielen Aederchen durchwebt ist, aus welchen durch die absondernden Gefäße das markichte Wesen abgesetzt, und durch besondere Kanäle in das Innere der Knochen geleitet wird.

4) Ist die Zusammenfügung der Knochen, articulatio, zu bemerken. Diese ist zweyerley, die bewegliche und die unbewegliche. In der beweglichen Artikulation sind die Knochen von einander getrennt, und am Orte der wechselseitigen Berührung mit einem eigenen sehr glatten Knorpel überzogen, mittelst dessen ein Glied über das andere schlüpfricht und leicht bewegt werden kann. Bey der unbeweglichen Artikulation sind die äußersten Theile der Knochen so miteinander verbunden, daß sich einer über dem andern nicht bewegen kann. Z. B. die Nath an der Hirnschale.*

5) Die Knochen dienen überhaupt, a) die übrigen Theile des Körpers zu unterstützen, und fest zusammen zu halten, z. B. die Schien- und Schenkelbeine, der Rück-

* Einige Knochen sind halbbeweglich. Die Bewegung hängt überhaupt ab von der Einrichtung und Zusammfügung der Gelenke. 1) Straffes Gelenk, 2) Drehgelenk, 3) Gewerbe, 4) Nußgelenk, 5) freyes Gelenk.

Rückgrad; b) die edlern Theile zu umfassen, und gegen äußere Gewalt zu beschützen, z. B. die Hirnschale, die Brustbeine. Die Anatomiker zählen an einem vollkommen ausgebildeten Menschen 300 und mehrere Knochen.*

§. 141.

Unter Knorpel, cartilago, versteht man eine Substanz, welche zwar weicher ist, als die Knochen, aber härter, als die übrigen Theile des Körpers, schlüpfricht, beugsam und mit einer eigenen Haut, perichondrium, überzogen. Die Knorpel sind weder hohl, noch markicht. Viele Knorpel werden mit der Zeit zu Knochen; das ist die Ursache, warum bey Kindern mehrere Knochen gezählt werden, als bey erwachsenen Menschen, weil nämlich bey den Kindern viele Beine durch dazwischen liegende Knorpel von einander getrennt sind, die nachher verhärten, und in einen Knochen zusammenwachsen. Die Knorpel und Beine gehen jedoch nicht bey allen Menschen auf gleiche Weise zusammen; daher kömmt der Unterschied in der Zahl der Knochen. Die Knorpel verbinden die äußern Enden der Knochen miteinander, und erleichtern durch ihre Schlüpfrichkeit, Beugsamkeit und Schnellkraft die Bewegung derselben.

§. 142.

Ein Band, ligamentum, ist aus festen und starken, dehnbaren und beugsamen Fibern zusammengesetzt,

* Richtiger zählt man bey ausgewachsenen Menschen nur 260 bis 61 Knochen; mehrere bey Kindern.

setzt, und hält entweder hangende Theile, z. B. die Leber, oder verbindet die Knochen miteinander. 2) Zwischen allen Gliedern, die beweglich sind, befindet sich ein klebrichter Saft, welcher das Gliedwasser, Gelenksaft, synovia, genannt wird. Dieser Saft gleicht einem flüßigen Schleime oder dem Weißen eines Eyes, schwitzt durch die Kapselbänder, salbet die Glieder, erleichtert ihre Bewegung, und verhindert, daß das knorplichte Wesen nicht vertrockne, oder durch das Reiben abgenutzt werde.

§. 143.

Die markichten Fibern, welche in einem Bündel vereiniget aus dem markichten Wesen des großen und kleinen Gehirns oder aus dem Rückenmarke entstehen, und durch die Oeffnungen der Hirnschale und des Rückgrades auslaufend schier in alle Theile des Körpers wie Fäden sich erstrecken, heißen Nerven, nervi. Diese Fibern vereinigen sich in einem faserichten Gewebe, welches von Blut- und Pulsäderchen durchwirkt ist, und in seinen kleinen Zellen nicht selten eine fette Materie enthält.

2) In einiger Entfernung von dem Gehirne ist ein jeder Nerve mit einer Membrane umgeben, welche eine Fortsetzung der Aderhaut des Hirns ist. Ferner die meisten Nerven, der Geruchnerve und der weiche Gehörnerve ausgenommen, sind auch, nachdem sie durch die feste Hirnhaut und die Oeffnungen der Hirnschale gegangen sind, mit der festen Hirnhaut durchaus bekleidet.

3) Man

3) Man zählt gewöhnlich zehn Paar Nerven, welche aus dem Gehirne laufen; a) nämlich ein Paar Geruchnerven olfactorii, b) eben soviel Sehnerven, optici, c) gemeine Bewegungsnerven der Augen, drittes Paar, motorii communes, d) viertes Paar, trochleatores pathetici, e) unbenannte Nerven, fünftes Paar, trigemini, f) äußere Bewegungsnerven der Augen, sechstes Paar, motorii oculares externi, g) Gehörnerven, auditorii, h) Schweifnerven, vagi, i) Geschmacksnerven, gustatorii, k) am hintern Theile des Haupts, suboccipitales.*

4) Die übrigen Nerven des menschlichen Körpers entspringen aus dem Rückenmarke, und sind außer den Hirnhäuten, mit welchen das Rückenmark, wie das Gehirn, umgeben ist, noch hier und da in der Membrane der Wirbel und in einer Fetthaut eingekleidet. Es werden insgemein dreyßig Paar Nerven, die aus dem Rückenmarke gehen, gezählt, welche sowohl unter sich, als mit den Gehirnnerven mittelst mehrerer Aeste und Zweige in Verbindung stehen.

5) Die

*Es giebt eigentlich zwölf Paar Nerven, die aus der Hirnschale laufen; 1) Geruchsnerven, 2) Sehnerven, 3) das dritte Paar, 4) das vierte Paar, 5) das fünfte Paar, 6) das sechste Paar, 7) Gesichtsnerven, 8) Gehörnerven, 9) Zungenschlundnerven, glossopharyngeus, 10) Stimmnerven, 11) Beynerven, 12) Zungenfleischnerven. — Die Nackennerven, suboccipitales, sind die ersten Rückenmarksnerven, und gehören in die folgende Ordnung n. 4. — S. T. Sœmmering, de basi encephali et originibus nervorum cranio egredientium. Goettingae 1778. — Vicq d'Azyrs traité d'anatomie et physiologie avec des planches colorées. Paris 1786. n. 3.

5) Die Nerven werden in Aeste abgetheilt, wie die Puls- und Blutadern, jedoch mit dem Unterschiede, daß die Aeste, welche aus den Adern entstehen, mit der Höhlung des Stamms dergestalten vereinigt sind, daß das Flüßige aus dem Stamme in die Aeste seinen Lauf fortsetzt; die kleinern Nerven hingegen, welche aus einem Größern, wie Aeste, auslaufen, sind schon in diesem, wie in einem Bündel, enthalten.*

6) Die Nerven, wenn sie durchschnitten werden, ziehen sich nicht zurücke; sie scheinen sich vielmehr etwas zu verlängern, da sich ihre Häute zusammenziehen, so daß das markichte Wesen ausgedruckt wird. Die mehrsten Nerven gehen in die Muskeln,** viele in die Haut, wenige in das Eingeweid, die wenigsten in die Lungen. Die Hirnhäute, die Sehnen, die Bänder haben gar keine Nerven.

7) Die Nerven dienen vorzüglich zu den Empfindungen und zur Bewegung. Wenn ein Nerve gebunden, abgeschnitten oder zerstört ist; so hört die Bewegung und Empfindung in dem Gliede auf, wohin sich der Nerve erstreckt hatte.

§. 144.

* Boerhave vergleicht das Nervensystem einem umgekehrten Baume, dessen Wurzeln in dem Gehirne sind; und dessen Stamm durch das Rückenmark, die Aeste und Zweige aber durch die allerwärts hinausgehenden Nervenfäden vorgestellt werden.

** In die Sinnorgane gehen mehrere Nerven, als in die Muskeln.

§. 144.

Gewisse Röhren in dem menschlichen Körper, Gänge, Kanäle, welche mehr oder weniger dehnbar und beugsam sind, aus verschiedenen und besondern Häuten, tunicae, zusammengesetzt, nennt man Gefäße vasa. Sie enthalten gewisse Säfte in sich, nach deren Unterschied sie in Blutgefäße und Saugadern ꝛc. eingetheilt werden.

§. 145.

Eine Arterie, Pulsader, arteria, ist ein runder, häutiger Kanal, welcher das Blut aus dem Herzen in den Körper führt. Die Figur ist kegelförmig; erweitert sich aber mehr gegen das Herz zu. Es giebt hauptsächlich zwo Arterien, auf welche sich alle übrige beziehen, nämlich die große Pulsader, aorta, welche das Blut aus der linken Herzkammer in den ganzen Körper führt, und die Lungenarterie, durch welche das Blut aus der rechten Herzkammer in die Lungen geleitet wird, welches hernach durch die Lungenvene in die linke Herzkammer zurückgeführt wird. Beyde Arterien haben nicht weit von dem Herzen Klappen, welche dem Blute den Ausgang aus dem Herzen gestatten, die Rückkehr verschließen.

2) Die Aorte und die Lungenarterie theilen sich in Aeste, welche enger sind, als der Stamm; die Aeste in kleinere Zweige, und diese endigen sich in Haarröhrchen. Der Durchmesser zweener Aeste zusammengenommen ist allzeit größer, als der Stamm, aus welchem sie kommen. Aber der Durchmesser zweyer

oder mehrerer Haarröhrchen ist beynahe eben so groß, als der Durchmesser des Astes, aus welchem sie entspringen. Der Durchmesser der kleinsten Haararterie ist etwas größer, als der Durchmesser eines Blutkügelchens. Die meisten Aeste und Zweige machen mit ihrem Stamme einen spitzen Winkel, einige auch einen Winkel von 90 und mehrern Graden. Die Aeste der Arterien sind stärker, als ihr Stamm, welches aus den Aneurismen, (dem Geschwulste der Arterien) zu sehen ist.

3) Die Figur der Arterien wird zwar als konisch angesehen, deren Basis gegen das Herz sieht, die Enden aber die Spitze bilden; weil jedoch die Aeste und Zweige der Arterien zusammengenommen mehr Kapazität haben, als ihre Stämme: so soll man sich vorstellen, als wäre an den Enden die Basis, die Spitze hingegen am Anfange des Stamms. Dieses will ich, da von dem Kreislaufe des Geblütes gehandelt wird, vorerinnert haben.

4) Die Arterien bestehen aus vier Häuten.* Die erste und äußere, welche jedoch nur an einigen Orten befindlich ist, heißt tunica membranacea. Z. B. im Unterleibe ist die Arterie mit dem Bauchfelle, im Gehirne mit der äußern Hirnhaut, in der Brust mit dem Brustfelle bekleidet. Die zweyte ist die zellichte, tunica cellulosa, welche mit vielen kleinen Arterien,

und

* Es sind eigentlich nur zwo, die innere und äußere.

und daran liegenden Venen und Nerven* durchwebt ist. Diese Haut ist gegen die innere Fläche zu fester. Die dritte, tunica muscularis, besteht aus starken ringförmigen dicht aneinander liegenden Fibern, wovon die Zusammenziehung der Arterien abhängt. Die vierte tunica nervea, ist weißlicht, schlüpfricht, sehr porös.**

5) Die Kraft der Arterien ist sehr beträchtlich. Indem sie von dem durchlaufenden Blute ausgedehnt werden, leisten sie nicht allein Widerstand, sondern suchen sich auch mittelst der Muskelhaut beständig zusammenzuziehen; und daher entsteht großen Theils das Schlagen, pulsus. Die kleinen Zweige schlagen zwar gewöhnlich nicht merklich; wenn aber ein Theil des Körpers entzündet ist; so läßt sich auch der Puls an den kleinsten fühlen. Wenn die Arterien durchschnitten werden, ziehen sie sich zwar mittelst der langen Fibern etwas zurücke, und werden kürzer; werden aber durch die ringförmigen Fibern wegen der stärkern ausdehnenden Kraft des Blutes nicht so leicht verenget, als die abgeschnittenen Venen.

6) Die Arterien haben mit den Venen Gemeinschaft, entweder durch eine Anmündung, anastomosis,

* Alb. ab Haller, diss. de nervorum in arterias imperio. Goettingae 1744. verdient Aufmerksamkeit, so sehr auch der Verfasser selbst nachgehends mit dieser Schrift unzufrieden war.

** Im Ganzen doch die dichteste.

sis, oder durch Vereinigung der Enden, oder durch Absetzung des Blutes in den Zellen gewisser Körpertheile, z. B. des Milzes, woraus es die Venen in sich nehmen. Aus den Zweigen der Arterien entspringen hier und da seitwärts sehr enge Kanäle, welche einen dünnen und hellen Saft, das Blutwasser, enthalten, und arteriae seriferae, blutwasserführende Arterien, genannt werden. Dergleichen scheinen einige kleine Arterien zu seyn, welche in die Drüsen gehen, und mit den ausscheidenden Gefäßen Gemeinschaft haben. Es giebt auch Zweige, die man sowohl ausdünstende, exhalantes, als einsaugende, absorbentes, nennt,* deren Enden man auf der äußern und innern Körperfläche antrifft, z. B. in der Haut, in den Lungen, in der Höhle des Kopfes, im Bauche und dessen Eingeweiden.

§. 146.

Die Vene, Blutader, vena, ist ein häutiger Kanal, welcher das durch die Arterien aus dem Herzen abgeführte Blut wieder in dasselbe zurückführt. Es sind besonders zwo Venen zu bemerken, die Lungenvene, pulmonaris, und die Hohl- oder Stammvene, cava. Die Lungenvene bringt das von der Lungenarterie in die Lungen abgegebene Blut in die linke Herzkammer zurück. Durch die Hohlvene wird das durch die Arterien in dem ganzen Körper vertheilte Blut in die rechte Herzkammer eingeführt. Beyde Venen sind aus Häuten zusammengesetzt, wie die Arterien,

* Einsaugende Arterien werden von den Neuern nicht angenommen.

rien, nur mit dem Unterschiede, daß die dritte Haut, tunica musculosa, nicht so viele Fleischfibern hat. Die Venen sind auch mit Klappen versehen, welche sich gegen das Herz zu öffnen, den Rückgang aber aus dem Blute verschließen.

2) Die abgeschnittenen Venen verkürzen sich mittelst der langen Fibern, wie die Arterien; aber durch die ringförmigen Fibern ziehen sie sich zusammen, und schließen sich nach und nach zu, und zwar leichter, als die Arterien, weil das Blut schwächer auf sie wirkt.

3) Die Zweige der Venen haben mit den Arterien Gemeinschaft sowohl durch Anmündung an den Seiten, als mit den äußersten Enden der Blut- und Blutwasserführenden Arterien. Diese Zweige haben deswegen auch den Namen, Blut- und Blutwasser führende Venen, venae sanguiferae et seriferae. Es giebt auch, wie vorher von den Arterien gesagt worden ist, Enden kleiner Venen, welche als einsaugende oder als ausdünstende Gefäße in allen Gefäßen des Körpers sich einfinden, und besonders auf die Oberfläche der Haut sich erstrecken, und mit den Aederchen, welche das durch die Arterien in der Zellenhöhle abgesetzte Blut einsaugen, in Gemeinschaft stehen.

§. 147.

Saugadern, vasa lymphatica, sind kleine aus einer dünnen und durchscheinenden Haut bestehende Kanäle, welche mit vielen Klappen versehen sind, und einen nach den verschiedenen Stellen des Körpers sehr verschiedenen Saft führen. Diese Gefäße trifft man schier in allen

Theilen des Körpers an, und ergießen entweder ihren Saft unmittelbar in die Blutmasse, oder in besondere Behälter. Die Saugadern, welche aus dem Unterleibe und den untern Gliedern entspringen, setzen ihren Saft in einer Zisterne ab, aus welcher er durch den Brustkanal in die Schlüsselbeinader gebracht, und da endlich mit dem Blute vermischt wird. Die aber aus der Brust laufen, führen den Saft gerade in den Brustkanal. Die aus dem Haupte und den obern Gliedmaßen entstehen, endigen sich meistens in der äußern Halsvene, wo sie mit der Achselvene verbunden ist.*

§. 148.

Ein **Muskel**, musculus, ist das Organ der Bewegung der festen und flüßigen Theile des Körpers. Diese Bewegung ist entweder willkürlich, motus voluntarius, z. B. des Arms, des Fußes; oder unwillkürlich, involuntarius, welche nicht von dem Willen abhängt, z. B. die Bewegung des Herzens, des Magens; oder vermischt, mixtus, theils willkürlich, theils unwillkürlich, z. B. die Bewegung der Brust, in soweit sie zum Athmen dient, und nach Belieben beschleunigt oder vermindert, aber nicht ganz verhindert werden kann. Die Muskeln bestehen größtentheils aus sehr vielen wenig elastischen Fibern, welche durch ein Zellengewebe miteinander vereinigt sind. Sie sind auch mit Nerven, Venen, Saugadern versehen, und mit einer Membrane umgeben.

2) Der

* Besondere Behälter giebt es nicht; sondern alle Saugadern des menschlichen Körpers endigen sich durch zween Stämme, (ductus thoracici) zwischen der Schlüsselbeinvene und der Halsvene. sieh Hallers Grundriß ꝛc. §. 165. die Note.

2) Der weißlichte und starke Theil des Muskels, welcher aus vielen Fibern zusammengesetzt ist, und mit dem er anfängt, und sich endigt, heißt Sehne, tendo. Diese ist an ein Bein oder an einen Knorpel angewachsen, damit bey Zusammenziehung des Muskels eine Bewegung geschehen könne. Einige Muskeln haben mehrere, andere nur eine, einige gar keine Sehne; gewöhnlich aber sind zwo Sehnen, eine am Anfange, die andere am Ende des Muskels. Diejenige Sehne, welche mit dem Theile des Körpers verbunden ist, gegen welchen die Zusammenziehung geschieht, heißt der Kopf des Muskels, caput, punctum fixum; die andere aber, welche mit dem zu bewegenden Theile vereiniget ist, wird das Ende genannt, cauda, punctum mobile. Der fleischichte Theil, zwischen den beyden Enden oder Sehnen, heißt der Bauch, venter. Dieser fleischichte Theil des Muskels kann zusammengezogen, verkürzt, oder verlängert werden, da sich hingegen die sehnichten Fibern nicht ausdehnen lassen.*

3) Die Lage der Fibern in verschiedenen Muskeln, öfters auch in einem und ebendemselben, ist nicht allzeit die nämliche, sondern sehr verschieden. Die sehnichten machen oft mit den fleischichten unterschiedliche Winkel. In einigen Muskeln sind die Fleischfibern an Länge einander ungleich, in andern fast ganz

* J. A. Borellus, de motu animalium, Hagae com. 1743. — B. S. Albini historia musculorum hominis, Leidae 1734. Dazu gehören desselben tabulae sceleti et musculorum corporis humani.

ganz gleich, und in andern zwar gleich, aber ungleich vertheilt und gelegt; sie laufen bald stralenförmig, bald parallel, hier bilden sie ebene, dort mehr oder weniger krumme Flächen; einige sind zirkelförmig, andere spiralförmig.

§. 149.

Diejenigen festen Theile des menschlichen Körpers, welche aus der Blutmasse unterschiedliche Säfte abscheiden, werden abscheidende oder absondernde Gefäße, vasa, organa secretoria, bisweilen auch Drüsen, glandulae, genannt. Dergleichen sind die Leber, welche die Galle, die Nieren, welche den Urin, die Speicheldrüsen, glandulae parotides, welche den Speichel aus dem Geblüte abscheiden. Diese absondernden Organe bestehen gewöhnlich aus vier Gängen oder Gefäßen;* 1) aus einem Gefäße, welches das Blut zuführt; 2) aus einem, welches dasselbe zurückführt; 3) aus einem Gefäße, welches den Saft aus dem Geblüte absondert; und 4) aus einem, welches denselben ausführt. So sind die Arterien, welche das Blut in die Nieren führen, hinführende Gefäße; die Venen, welche das Geblüt, aus welchem der Urin ist abgeschieden worden, zurückführen, sind zurückführende Gefäße. Die Kanälchen, welche den Urin aus dem Blute abnehmen, und denselben in die Höhlungen der Nieren überbringen, heißen abscheidende oder absondernde Gefäße; und die Harnadern, welche den Urin aus den Nieren wegschaffen, heißen ausführende Gefäße.

§. 150.

* Die Saugadern abgerechnet.

§. 150.

Die Haut, cutis, ist aus unzähligen Fibern von unterschiedener Art, aus sehnichten, häutigen, nervichten, zusammengewebt, mit vielen Zweigen von Arterien und Venen durchflochten, und mit unzähligen Poren versehen, unter welchen kleine Drüschen liegen, den Schweiß und andere Feuchtigkeiten auszuscheiden. Dazwischen sind die Nervenwärzchen, die Werkzeuge des Gefühls. Ueber die Haut ist noch die Oberhaut, epidermis, ein sehr dünnes, durchscheinendes, unempfindliches Häutchen.

II. Artikel.

Der Knochenbau in dem menschlichen Körper.

Die natürliche Zusammensetzung aller Knochen heißt das Gerippe, sceleton. Es pflegt in drey Theile abgetheilt zu werden, a) in das Haupt, b) in den Rumpf, c) in die Gliedmaßen.

§. 151.

An dem Haupte ist vorzüglich die Hirnschale, cranium, zu bemerken, der Behälter des Gehirns, und mit einer feinen Membrane, pericranium, überzogen. Sie besteht aus unterschiedlichen durch Näthe miteinander verbundenen Knochen; und ist ziemlich

dick, um das Gehirn gegen äußere Gewalthätigkeiten zu schützen. Die Näthe sind zweyerley: die eine, die eigentliche, heißt Zahnnath, weil dadurch die Theile der Hirnschale dergestalten vereinigt sind, daß sie wie Zähne ineinander greifen. Unter der Hirnschale befinden sich die Kiefer, maxillae, der obere und untere. Der obere ist unbeweglich, und mit dreyzehn Beinen zusammengefügt. Der untere ist beweglich, und bey Kindern in zween Theile durch einen Knorpel getheilt, bey erwachsenen aber in einen Knochen zusammengewachsen. In den Kinnladen befinden sich gewöhnlich 32 Zähne, 16 in der obern, und eben soviel in der untern.*

§. 152.

Der Rumpf, truncus, wird in den Rückgrad, in den Thorax und in das Becken abgetheilt.

Der

* Die Zähne sind Knochen, welche mit einer harten, gleichsam steinernen Materie, die man den Schmelz der Zähne nennt, überzogen sind, damit sie nicht so leicht faulen, zerbrechen, oder sich abnutzen. Sie sind ihren Verrichtungen gemäß an Gestalt, Größe und Lage unterschieden; und sind entweder Schneidezähne, incisores, oder Eckzähne, canini, oder Stock- und Backenzähne, molares. An dem obern und untern Vordertheile der Kinnlade stehen acht Schneidezähne; beyderseits oben und unten an den Backen zwanzig Mahlzähne; zwischen diesen und den Schneidezähnen vier einzelne Hundszähne. Junge Leute haben vor dem vier und zwanzigsten Jahre ihres Alters gewöhnlich nur sechszehn Backenzähne.

Der Rückgrad, spina dorsi, ist eine beinerne Saule, welche sich vom Hintertheile des Kopfes hinunter zu erstreckt. Er wird in den Hals, in den Rucken, in die Lenden, in das heilige Bein und in die Steisbeine abgetheilt; und besteht aus mehrern mit einander verbundenen Wirbeln. Die beweglichen heißen wahre, die unbeweglichen falsche Wirbel. An dem Halse sind sieben, an dem Rücken zwölf, an den Lenden fünf wahre Wirbel. Das heilige Bein oder Kreuzbein, ist gemeiniglich aus fünf, selten aus sechs falschen Wirbeln zusammengesetzt, auf welche vier Steisbeine folgen.

An dem vordern Theile des Thorax, ist das Brustbein, an dem hintern der Rücken, an den Seiten die Rippen. Diese sind bogenförmige Knochen, welche an ihrem hintern Theile an den Wirbeln des Rückgrads befestigt sind. Man zählt beyderseits zwölf, nämlich soviel, als Rückenwirbel sind. Sieben davon auf einer jeden Seite reichen bis an das Brustbein, mit dem sie mittelst eines Knorpels verbunden sind; und heißen wahre Rippen. Fünf beyderseits gehen in der Mitte nicht zusammen, damit der Unterleib Platz habe, sich auszudehnen; und heißen falsche Rippen. Auf den Rippen liegt rückwärts auf beyden Seiten ein breites Bein, welches das Schulterblatt genannt wird. Es ist aufwärts und niederwärts beweglich, und mittelst zweener Knochen, der Schlüsselbeine, mit dem Brustbeine verbunden.

Das Becken, pelvis, besteht überhaupt aus drey Beinen, nämlich dem Darmbeine, ileum, dem Sitzbeine, ischium, und dem Schambeine, os pubis, welche dergestalten mit dem heiligen Beine verbunden sind, daß sie ein Becken vorstellen. Bey erwachsenen Menschen machen diese drey Beine nur eins aus; bey jüngern aber sind sie mittelst eines knorplichten Wesens miteinander verbunden, welches mit der Zeit Knochen wird.

§. 153.

Zu den Gliedmaßen gehören die obern und untern Knochen, welche von dem Rumpfe wie Aeste aus dem Stamme abgehen.

Die Knochen der obern Gliedmaßen werden in drey Theile in den Oberarm, in den Vorderarm und in die Hand abgetheilt. An dem Oberarme ist ein einziges, starkes, von den Schulterblättern bis an Ellenbogen sich erstreckendes Bein. Der Vorderarm geht von da bis an die Hand, und besteht aus zweyen Beinen, wovon das größere der Ellenbogen genannt wird, und kürzer ist, als der Oberarm; das andere und kleinere heißt die Speiche. Die Hand besteht aus der Handwurzel, der Mittelhand und den Fingern. Die Handwurzel, carpus, ist der Theil zunächst an dem Ellenbogen, wo die Beugung der Hand geschieht. Die Mittelhand, metacarpus, bildet den Rücken der Hand, oder den äußern Theil; und die innere Fläche, welche die hohle Hand, vola, heißt. Ein jeder Finger ist aus drey Beinchen zusammengesetzt, der Daum ausgenommen, welcher nur zwey hat.

Die

Die untern Gliedmaßen sind der Oberschenkel, der Unterschenkel und der Fuß. Der Oberschenkel, femur, ist nur ein einziges Bein, das größte im ganzen Körper. Der Unterschenkel, crus, erstreckt sich vom Knye bis an die Fußwurzel; enthält zween Knochen, worunter der größere und vordere das Schienbein, tibia, der kleinere das Wadenbein, fibula, genannt wird. Der äußere Fuß ist aus der Fußwurzel, tarsus. aus dem Mittelfuße, metatarsus, und den Zehen, digiti, zusammengesetzt.

III. Artikel.

Die innern Theile des menschlichen Köpers.

A.

Die obere Gegend.

§. 154.

Wenn die Hirnschale geöffnet wird, zeigen sich zwo Membranen, meninges. Die erstere oder äußere, welche an der Hirnschale hängt, heißt wegen ihrer Dicke und Festigkeit die feste Hirnhaut, dura mater. Die andere, näher an dem Hirne, besteht aus zweyen Blättern, wovon das äußere die Spinnwebenhaut, oder Schleimhaut, arachnoidea, das innere die Aderhaut, pia mater, genannt wird. Beyde Hirnhäute sind mit Arterien und Venen versehen, in welchen das Blut aus dem Herzen dahin geführt, und wieder zu dem Herzen zurückgeführt wird.

§. 155.

§. 155.

Die Substanz des Gehirns ist weich, breyicht, und an unterschiedlichen Theilen mehr oder weniger weißlicht. Es wird in drey Theile abgetheilt; nämlich 1) in den vordern und größern Klumpen, der für sich überhaupt das Hirn, cerebrum, genannt wird; 2) in den hintern Klumpen, welcher ungefehr sieben bis achtmal kleiner ist, und das kleine Hirn, cerebellum, heißt; und 3) in den verlängerten Theil, welche weißer ist, als die beyden andern Theile, und den Namen hat, medulla oblongata, das verlängerte Rückenmark. Die feste Hirnhaut scheidet sowohl den rechten Theil des Hirns von dem linken, als auch das große Hirn von dem kleinen, damit nicht etwa, wenn wir z. B. auf der rechten Seite liegen, dieser Theil des Hirns von dem linken Theile, oder wenn wir auf dem Rücken liegen, das kleine Hirn von dem großen zu sehr gedruckt werde.

§. 156.

In der vordern größern Hirnmasse unterscheidet man zwo verschiedene Substanzen, die obere, welche etwas aschenfärbig ist, und die graue Substanz, substantia corticalis, genannt wird; und die untere, das Mark, medullaris. Worinn die eine von der andern wesentlich unterschieden sey, ist noch nicht bekannt. Aus beyden laufen Nerven in die übrigen Theile des Körpers.

§. 157.

Das kleine Gehirn ist etwas härter und dichter, als das große; und liegt in dem hintern Theile der

Hirn-

Hirnschale. Man beobachtet in demselben viele Windungen und Blätter, welche regelmäßiger sind, als am großen Hirne, dergestalt daß sie Zweige und Blätter der Bäume vorzustellen scheinen.

§. 158.

Das verlängerte Rückenmark entspringt vornen aus dem großen, hinten aus dem kleinen Hirne, und liegt im Boden der Hirnschale; es läuft durch die Oeffnung des hintern Kopfs, und erstreckt sich durch den ganzen Rückgrad unter dem Namen des Rückenmarks, medulla spinalis.

§. 159.

In dem großen Hirne ist eine breite Höhle befindlich, welche sich in einen engen Boden endigt, und durch eine Haut in zwo Kammern abgetheilt ist. Unter diesen liegt noch eine dritte Höhle. Die vierte ist zwischen dem verlängerten Rückenmarke und dem kleinen Hirne, und wird sichtbar, wenn man dieses in der Mitte durchschneidet.*

B.

* Daß das Hirn der Sitz der thierischen Seele, und das Organ der Verstandskräfte sey, läßt sich beweisen. Ob aber dasselbe auf einen kleinern Theil eingeschränkt sey, (wie z. B. Des Cartes die Zirbeldrüse dafür hielt; sieh S. T. Soemmering, dissert. de lapillis glandulae pinealis, Moguntiae 1785.) ist nicht ausgemacht. Indessen vermuthen die mehrsten mit Wahrscheinlichkeit, daß der Sitz der Seele dort sey, wo die Anfänge der Nerven sich aneinander nähern.

B.

Die mittlere Gegend.

§. 160.

Die mittlere Gegend des menschlichen Körpers, thorax, macht die Höhle aus, welche oben von den Schlüsselbeinen, claviculae, unten von dem Zwergfelle, diaphragma, zu beiden Seiten von den Rippen, vornen von dem Brustbeine, sternum, hinten von dem Rückgrade umfaßt ist. Sie nimmt in sich auf die Luftröhre, die Lungen, das Herz, den Herzbeutel, die Brustdrüse, glandula thymus, das Zwergfell, Adern, Arterien und einen Theil des Schlundes, aesophagus.

§. 161.

Die ganze Höhle des Thorax ist mit dem Brustfelle, pleura, bekleidet, einer Membrane, welche beyderseits von den Rippen bis an die Mitte des Brustbeins sich erstreckt, aber da nicht zu einer einfachen Membrane zusammengeht, sondern verdoppelt gegen den Rückgrad, die Lungen überziehend, fortläuft. Darauf trennen sich diese zwo Membranen voneinander; bilden eine große Höhle, in welcher sie das Herz, den Schlund, die Stamm- oder Hohlvene ꝛc. umfassen, und sich endlich an dem Rückgrade mit einander vereinigen. Der Theil des Brustfells, welcher von dem Brustbeine an den Rückgrad geht, wird die Brustscheidewand, mediastinum, genannt.

§. 162.

§. 162.

Mitten in der Höhle des Thorax hangen die Lungen, pulmones, an einer langen Röhre, welche man Luftröhre, trachea, nennt, und aus mehrern knorplichten durch dazwischen liegende Häute mit einander vereinigten Ringen zusammengesetzt, und mit dem Rachen, den Lungen und dem Schlunde verbunden ist. Man pflegt an der Luftröhre drey besondere Theile zu betrachten, den Kopf, den Stamm, und die Aeste. Der Kopf, der Kehlkopf, larynx, ist der dickere aus fünf Knorpeln bestehende Theil, dessen erster Knorpel wegen der schildförmigen Gestalt Schildknorpel heißt, und an dem Halse bey dem männlichen Geschlechte mehr vorsteht, als bey dem weiblichen. Der zweyte Knorpel heißt Ringknorpel. Der dritte und vierte sind die Gießkannen- oder Schnepfenknorpel. Im Kehlkopfe aber wird durch eigene Bänder, die Stimmritze, glottis, gebildet, welche nach Verschiedenheit der Stimme erweitert und verenget werden kann. Darauf folgt der Kehldeckel, epiglottis, welcher die Stimmritze deckt, damit nichts von Speise und Tranke bey dem Hinunterschlucken in die Luftröhre eindringe. Alle diese Theile des Kehlkopfs sind mit Muskeln versehen, durch deren Hilfe sie ausgedehnt, zusammengezogen und auf unterschiedliche Weise gespannt werden können. Unter dem Kehlkopfe kömmt der übrige Theil der Luftröhre, oder der Stamm, welcher sich unter dem Halse in zween Aeste theilt. Ein jeder Ast geht seiner Seits in einen Lungenflügel, und vertheilt sich da weiter in kleinere Zweige, bis er sich in die Lungenbläschen verliert.

Die

Die Lungen hangen wie zween Blasbälge an der Luftröhre, und bestehen aus mehrern mit einander vereinigten Bläschen, in welche die Luft ein- und ausgehen kann; und sind nebst dem mit unzähligen Venen, Arterien und Fibern versehen.

§. 163.

Das Herz, cor, ist ein muskulöser Körper, mitten in dem Thorax zwischen den beyden Lungen, die es sanft bedecken. Es liegt mit seiner Spitze etwas näher gegen die linke Seite; daher verspürt man auch mehr auf dieser Seite seine Bewegung. Das Herz hat zwo Höhlen oder Kammern, ventriculi, welche durch eine fleischichte Scheidewand von einander abgesondert sind. An einer jeden Kammer hängt ein Säckchen, das Herzohr genannt, auricula. Diese Ohren sind Blutbehälter, welche das durch die Venen beygeführte Blut aufnehmen. Die Kammern haben eine zweyfache Bewegung, nämlich durch das Zusammenziehen, systole, und durch das Erweitern, diastole. Indem sich die Herzkammern erweitern, nehmen sie das Blut aus den Venen in sich auf; hingegen durch das Zusammenziehen treiben sie dasselbe in die Arterien. Weil sich aber bey Erweiterung der Herzkammern das Blut aus den Herzohren in dieselben ergießt; so kann es nicht anders seyn, als daß bey Erweiterung der Kammern die Ohren zusammengezogen, hingegen bey der Zusammenziehung der Kammern die Ohren erweitert werden. Von den Arterien und Venen des Herzens sieh §§. 145. 146.

§. 164.

§. 164.

Der Herzbeutel, pericardium, ist ein häutiger Sack, welcher das Herz umfasset. In dem Herzbeutel ist ein Blutwasser, wodurch das Herz befeuchtet, und zur Bewegung geschickter gemacht wird.

§. 165.

Der obere Leib ist von dem untern durch den Zwergmuskel, diaphragma, geschieden. Seine Substanz ist fleischicht und in der Mitte sehnicht. Er ist oben mit dem Brustfelle, unten mit dem Bauchfelle bekleidet; und hat drey Oeffnungen, durch welche die Stammvene, die Aorte und der Schlund gehen. Er dient zum Athemholen, zur Ausleerung des Bauchs ꝛc.

C.

Die untere Gegend.

§. 166.

In dem Unterleibe ist enthalten, was zur Ernährung des Thiers bestimmt ist. Gleich unter dem Zwergmuskel hängt der Magen, stomachus, an dem Schlunde zwischen der Leber, welche rechterseits, und der Milz, welche linkerseits liegt. Der Schlund, aesophagus, ist ein häutiger Kanal, der die Speise und den Trank aus dem Munde in den Magen führt. Der Magen ist ein häutiger Sack, der Speise und Trank

in sich nimmt, und verdauet. Er hat zwo Oeffnungen; die obere, linkerseits, ist weiter, und mit dem Schlunde vereinigt; die untere, rechterseits, der Pförtner, pylorus, ist etwas enger, und läßt die schon verdauten Speisen weiter fort in die Därme.

§. 167.

Links an dem Magen liegt die Milz, lien, rechts die Leber, hepar, in welcher fünf Gruben befindlich sind. Die Hauptverrichtung der Leber ist, daß sie die Galle aus dem Blute absondere. Die abgesonderte Galle ergießt sich entweder gleich unmittelbar in den Zwölffingerdarm, oder sie wird zuerst durch einen besondern Gang, ductus cysticus, in die Gallenblase geführt, und hernach dem Zwölffingerdarme mitgetheilt.

§. 168.

Unter der Milz und der Leber sind beyderseits die Nieren, renes, Gefäße und Drüsen, welche zur Scheidung des Urins aus dem Blute eingerichtet sind. Die Nieren hangen mit der Hohlvene und Aorte zusammen, mittelst kleiner Venen und Arterien, durch welche das Blut in die Nieren ein- und ausfließt. Die Nieren bilden eine innere Höhle, welche das Nierenbecken heißt. Daraus laufen lange Kanäle, die Harnleiter, ureteres, welche das überflüßige Blutwasser, oder den Urin, in die Blase leiten.

§. 169.

Mit dem Pförtner sind die Därme, intestina, verbunden, ein sehr langer häutiger in unterschiedlichen

Win-

Windungen umherlaufender und dergestalten eingerichteter häutiger Kanal, daß er einen kleinen Raum einnimmt. Obschon es an sich nur ein einziger Kanal ist; so pflegt man doch wegen der unterschiedlichen Figur, Lage und Verrichtung seiner Theile sechs Därme zu unterscheiden, nämlich drey dünne, und drey dicke. Der nächste an dem Pförtner heißt der Zwölffingerdarm, duodenum; der andere heißt der leere Darm, jejunum, der dritte der dünne Darm, ileum. Die dünnen Därme empfangen die veränderten Speisen durch den Pförtner aus dem Magen, und bereiten sie mit Beymischung der Galle und des Bauchspeicheldrüsensafts mehr und mehr zu, wo der Speisesaft von den Saugadern, oder Milchgefäßen, aufgenommen, und weiter fortgeführt wird. Von den dicken Därmen heißt der erste der blinde Darm, coecum, der andere der Grimmdarm, colon, der dritte der Mastdarm, rectum. Diese enthalten größtentheils Unrath oder Abgang.

§. 170.

Unter und hinter dem Magen ist die Bauchspeicheldrüse, pancreas, eine aus vielen kleinen Läppchen zusammengesetzte Substanz, durch welche ein Gang ist, der sich bis in das Duodenum erstreckt, und demselben einen säuerlichten Saft* mittheilt, durch den

der

* Im frischen Zustande ist er wohl zu milde, als daß man ihn säuerlicht nennen könnte.

der aus dem Magen in die dünnen Därme übergegangene Speisesaft verdünnt wird.

§. 171.

Die Saugadern der Därme, Milchadern, Milchgefäße, vasa lactea, sind dünne von den Därmen kommende Gefäße, welche den Speise- oder Nahrungssaft, chylus, aus denselben empfangen, und hernach in den nahe an den Nieren liegenden Speisesaftbehälter, receptaculum pecquetianum,* leiten. In diesen Behälter laufen nebst allen Milchadern auch die Saugadern aus dem Unterleibe und den untern Gliedern. Denn die Saugadern des Kopfs und der obern Glieder laufen in die Halsvene; und die Saugadern der Brust gehen in den Brustgang oder Saugadernstamm, ductus thoracicus, der sich durch den ganzen Thorax erstreckt.**

§. 172.

Alle bisher beschriebene Theile des Unterleibes sind in dem Bauchfelle, peritonaeum, eingeschlossen, einer durchscheinenden, dünnen, jedoch ziemlich starken und ausdehnbaren Membrane. Unter dem Bauchfelle ist das Netz, omentum, eine dünne, aus einigen Blättern bestehende Haut, zwischen welchen Gefäße, Nerven und Fett enthalten ist. Es wird in das Große und Kleine eingetheilt. Das Große hat die Gestalt einer Jägertasche, fängt am größern Bogen des Magens an, und bedeckt alle Därme.

IV. Artikel.

* Läßt sich in Thieren, nicht sowohl im Menschen unterscheiden.

** Sieh die Note S. 147.

IV. Artikel.

Kreislauf des Blutes.

§. 173.

In dem Blute pflegt man zweyerley Substanzen zu unterscheiden, eine flüßige, welche das Blutwasser, serum, genannt wird; und eine andere, welche für sich allein genommen gesteht. Dieses beobachtet man an dem Blute, welches aus dem Körper gelassen eine Zeitlang ruhig hingestellt wird, indem es sich bald scheidet, so daß ein Theil, das eigentliche Wesen des Bluts, auf den Boden sinkt, und gesteht; der andere aber, das Blutwasser, oben auf schwimmt, und flüßig bleibt. Untersucht man das Blut chemisch, so findet man in demselben ein saures und ein alkalisches Salz, eine Erde, ein brennbares Oel, ein Wasser; und zwar nach Hombergs Beobachtungen, wenn man die Säure der Blutmasse ansetzt = 1; so ist die Portion des alkalischen Salzes = 18, der Erde = 23 1/2, des Oels = 30. Andere haben mehr Alkali, als Oel aus dem Blute erhalten. Daß auch eine große Menge Luft in dem Blute eingeschlossen sey, kann man daraus schließen, weil es unter dem Rezipienten in einen luftleeren Raum gesetzt stark aufwallt, schäumt, und unzählige Blasen von sich giebt. Die Gegenwart der häufigen Feuertheilchen verräth sich durch die Wärme und Flüßigkeit des Blutes.

§. 174.

Lehrsatz. Es ist in dem menschlichen Körper ein beständiger Kreislauf des Blutes, circulatio sanguinis, welcher auf folgende Weise unterhalten wird.

1) Das Blut fließt aus der obern und untern Hohlvene in die rechte Herzkammer, indem sich diese durch die ausdehnende Bewegung, diastole, erweitert. 2) Da sich hingegen das Herz durch die zusammenziehende Bewegung, systole, alsobald wieder verenget; wird das Blut aus ebenderselben Kammer durch die Lungenarterie in die Lungen getrieben. 3) Da geht es in die Zweige und Aeste der Lungenvene, und durch diese zurück in die linke Herzkammer. 4) Aus dieser ergießt es sich in die Aorte, und vertheilt sich mittelst ihrer Aeste und Zweige durch den ganzen Körper aufwärts, abwärts und seitwärts. Die kleinern Venen nehmen es wieder in sich, (§. 146.) und führen es in die Stammvene, und durch diese in die rechte Herzkammer zurücke; worauf es seinen Lauf, wie zuvor, wiederholt.

Daß es wirklich einen solchen Kreislauf des Blutes in dem menschlichen Körper gebe, wird erwiesen

a) Aus dem Anschwellen einer unterbundenen Arterie zwischen dem Herzen und dem Bande.

b) Aus dem Einfallen der unterbundenen Arterie zwischen dem Bande und ihrem Reste.

c) Aus

c) Aus dem Anschwellen einer unterbundenen Vene zwischen dem Bande und dem Theile, von dem sie kömmt.

d) Aus dem Einfallen einer unterbundenen Vene zwischen dem Herzen und dem Bande.

e) Aus mikroskopischen Beobachtungen an den Schwänzen der Fische und Eidexen, den Füßen der Frösche, und den Därmen der Thiere.

f) Aus der Stellung und Richtung der Klappen in den Arterien und Venen.*

§. 175.

Die Hauptursache des Kreislaufs des Geblütes ist die wechselseitige Zusammenziehung und Erweiterung des Herzens und der Arterien.

Das

* g) Ferner beweiset dieses der versuchte Bluttausch, transfusio, da man in ein von Blut erschöpftes Thier durch eine Vene das Blut aus der Arterie eines andern Thiers fließen ließ, und fand, daß sich die Venen, das Herz und die Arterien damit anfüllten. Wenn Arzneyen in eine Vene eingeflößt werden; so äußert z. B. der Mohnsaft eine schlafmachende Kraft im Gehirne, ein abführendes Mittel seine Wirkung auf die Gedärme, ein Brechmittel auf den Magen, ein Gift auf den ganzen Körper, zum klaren Beweise des Kreislaufes durch den

ganzen

Das Blut geht aus dem Herzen sowohl in den Stamm der Aorte, als der Lungenarterie, indem die Herzkammern bey ihrer Zusammenziehung dasselbe in die Arterien ausspritzen. Ihre Fibern müßen daher durch die Gewalt des eindringenden Bluts erweitert; hingegen gleich darauf bey erfolgter Ausdehnung des Herzens vermöge ihrer Schnellkraft wieder zusammengezogen werden. Dadurch bekömmt das Blut einen neuen Trieb; weil es aber wegen Schließung der Klappen zu dem Herzen nicht zurückfließen kann, wird es weiter durch den Stamm der Arterie und ihre Aeste fortgetrieben. Die Haarvenen, welche überall in dem Fleische vertheilt liegen, sammeln das Blut wieder auf, und führen es durch die größern Venen gegen das Herz zu, da indessen durch die Arterien immer neues mit Gewalt in den Körper getrieben wird.*

V. Artikel.

ganzen Körper. Den Uebergang des Bluts aus den kleinsten Arterien in die kleinsten Venen beweiset das Einsprützen einer dünnen Flüßigkeit in den Stamm einer Arterie im Kopfe, im Gekröse, in der Lunge.

* Guilielmi Harvaei exercitationes anatomicae de motu cordis et sanguinis. Francofurti 1628. — Stephan Hales, Statik des Geblütes. Halle 1748. — Von der Kraft und Geschwindigkeit, mit welcher das Blut in einem gesunden Menschen bewegt wird, sieh Hallers Physiologie §. 123. u. f.

V. Artikel.

Absonderung unterschiedener Säfte aus dem Blute.

§. 176.

Es ist gewiß, und eine unter den Physiologen ausgemachte Sache, daß in dem menschlichen Körper verschiedene Säfte aus der zirkulirenden Blutmasse abgesondert, und hin und wieder vertheilt werden; z. B. in dem Munde der Speichel, in den Ohren das Ohrenschmalz, an den Augen die Thränen, in der Leber die Galle, in den Nieren der Urin, in der Haut der Schweiß ꝛc.

Es ist auch gewiß, daß zur Beförderung dieser Absonderung von dem Schöpfer der Natur mehrere Gefäße und Gänge von verschiedener Größe und Materie angeordnet, und für ein jedes Organ zweckmäßig eingerichtet worden seyn, welche wegen ihrer Enge als Haarröhrchen, oder als zwo nahe beysammen liegende Flächen angesehen werden müssen.

§. 177.

Lehrs. Die Absonderung unterschiedener Säfte aus dem zirkulirenden Blute ist nicht blos alleine der ver-

verschiedenen Größe und Gestalt der abzusondernden Theile und der absondernden Gefäße zuzuschreiben.

Wenn die Absonderung unterschiedener Theile aus der Blutmasse von der verschiedenen Größe und Figur derselben sowohl als der absondernden Gefäße abhienge: so müßten diese Gefäße so gebildet seyn, daß nur gewisse Blutttheilchen, mit Ausschließung der übrigen, in dieselben eingehen könnten. Wenn nun aber die Nieren mit dem anatomischen Messer künstlich durchschnitten werden: kann man die absondernden Kanäle leicht mit freyem Auge sehen; die Absonderungsgefäße der andern Organe sind aber meistens so klein, daß man sie nur mit bewaffnetem Auge unterscheiden kann. Wenn also die Absonderung alleine von der verschiedenen Gestalt und Größe der abzusondernden Theile und der absondernden Gefäße abhienge: so müßten nicht nur diejenigen Theile, welche den Urin ausmachen, mittelst der Nieren aus dem Blute geschieden werden, sondern auch mit denselben die andern Säfte, z. B. die Galle, der Speichel, der pankreatische Saft u. a. m., welche durch viel engere Gefäße, als in den Nieren sind, aus dem Geblüte abgesondert werden.

§. 178.

Lehrsatz. Die Absonderung der verschiedenen Säfte aus dem Blute hängt vorzüglich ab von dem Verhältnisse der spezifischen Schwere der abzusondernden Theile und der absondernden Gefäße gegeneinander; hernach auch von der Figur, welche die kleins-

sten Theile der absondernden Gefäße an ihren Mündungen haben; und endlich von der Figur und Größe derjenigen Theile, welche abgesondert werden.

Diejenigen Theile dringen, mit Ausschließung der übrigen, in die Absonderungsgefäße ein, welche vor andern eine größere Kraft anwenden einzudringen. Das geschieht aber vorzüglich von denjenigen Theilen, welche dem Absonderungsgefäße stärker anhangen. Diejenigen aber hangen demselben stärker an, welche es in mehrern Punkten berühren. Dieses hängt nun ab von dem Verhältnisse der verschiedenen spezifischen Schwere und Figur, welches die abzusondernden Theile und die absondernden Gefäße gegeneinander haben. (I. Th. §. 210.)*

VI. Artikel.

* Daß diese Dinge geschehen, wissen wir; wie sie aber geschehen, wissen wir so eben nicht, als der Herr Verfasser meint. Denn wer hat jemal die Figur der kleinsten Bestandtheile flüßiger Körper gesehen, und so betrachtet, und die Verschiedenheit der Figuren so genau mit einander verglichen, daß er bestimmen könnte, nach welchen Gesetzen sie an verschiedene feste Körper anhangen müßen? So verhält es sich auch mit den spezifischen Schweren. Genug ist es, daß man die Phänomene genau kennt, aus deren Beobachtung die Verwandschaftstabellen (§§. 66. 67.) verfertigt sind. — Die Kräfte in lebenden Körpern richten sich zwar überhaupt in ihren Wirkungen nach den allgemeinen Gesetzen der Bewegung; aber das Will-

kür-

VI. Artikel.

Von dem Athmen.

§. 179.

Das Athmen, respiratio, ist eine Bewegung, wodurch bey wechselweiser Erhebung und Einziehung der Brust die Luft durch Mund und Nase ein- und ausgelassen wird. Die Werkzeuge der Respiration sind die Lungen, die Luftröhre und das Zwergfell.

Die erstere Bewegung heißt das Einathmen, inspiratio, und geschieht, indem die Brust durch Erhebung der Rippen mittelst der Muskeln erweitert; das Zwergfell aber und der Unterleib eingedruckt wird. Dadurch wird die Brusthöhle vergrößert, und die Luft in den Lungen verdünnt. Die äußere Luft bekömmt also durch ihre Dichtheit und Schnellkraft das Uebergewicht, und dringt durch den Mund, die Nase

kürliche hat doch einen großen Einfluß dabey, so daß man von den Kräften lebloser Körper und von ihrer Art zu wirken nicht so leichterdings und geradezu auf jene der lebenden schließen kann. Es geschieht zwar sehr vieles in dem thierischen Körper ohne und wider Willen; daraus folgt jedoch nicht, daß alles blos mechanisch zugehe, und die Seele weder unmittelbar, noch mittelbar, nec directe, nec indirecte, mitwirke.

Nase und Lufröhre in die Lungen ein, bis das Gleichgewicht mit der innern und äußern Luft wieder hergestellt ist.

Die zweyte Bewegung, das Ausathmen, exspiratio, geschieht auf die entgegengesetzte Weise, daß sich die Muskeln, die Brust und das Zwergfell in ihre vorige Lage zurückstellen. So wird die Brust wieder eingedruckt, und die Höhle des Thorax vermindert; wobey die Lungen zusammengepreßt werden, und die Luft durch die Luftröhre, die Nase und den Mund wieder ausstoßen.

§. 180.

Das Ein- und Ausathmen leistet viele Dienste.

I. Dient es, das aus der rechten Herzkammer in die Lungen geführte Blut wieder aus denselben in die linke Herzkammer zurückzubringen. Denn 1) wenn bey noch lebenden Thieren die Brust geöffnet wird, und die schon zusammengefallenen Lungen mit einer hineingesteckten Röhre aufgeblasen werden: kehrt die schon beynahe erloschene Bewegung des Herzens zurücke, und das Blut wird durch die zusammengepreßte Luft aus den Lungen in die linke Herzkammer getrieben. 2) Bey Thieren, welche erstickt sind, findet man die rechte Herzkammer mit der Lungenarterie und die Lungen selbst von vielem Blute aufgeschwollen; da hingegen die linke Herzkammer und die Lungenvene schier ganz vom Blute leer ist.

II. Das Ausathmen hilft zur Ausscheidung der zur Fäulniß geneigten Theilchen aus der Blutmasse; wie weiter unten §§. 221. 222. umständlich wird gezeigt werden.

III. Die

III. Die Respiration ist nohwendig zur Bildung der artikulirten und unartikulirten Stimme. Das vornehmste Organ der Stimme ist die Luftröhre. Mittelst der Muskeln und sehnichten Fibern in der Luftröhre, besonders in dem Kehlkopfe, wird die Stimme nicht anders, als wie bey musikalischen Instrumenten, welche nach verschiedener Spannung, Länge und Dicke unterschiedene Töne von sich geben, gebildet. Denn 1) wenn gleich nach dem Tode die Luftröhre mit dem Kehlkopfe aus den Körpern der Thiere genommen wird, und die Enden der aus der Stimmritze hervorstehenden Fibern mit der Hand gehalten werden, daß man sie spannen kann; wenn hernach Luft in die Röhre gelassen wird: so hört man nach dem verschiedenen Grade der Spannung unterschiedene Töne, so zwar, daß man die Stimme des Thiers, eines Menschen, Ochsen, Hundes ꝛc. unterscheiden kann.* 2) Wenn die Muskeln des Kehlkopfs mit den Fingern oder einem andern Instrumente gespannt, und nach verschiedenen Längen gestimmt werden; giebt es mancherley unterschiedene Töne, nämlich desto höhere, je kürzer die Muskeln und sehnichten Fibern werden, und umgekehrt. Auch die Stimmritze trägt ohne Zweifel durch ihre größere oder kleinere Oeffnung, die willkürlich verändert werden kann, zur Veränderung des Tons viel bey.

VII. Arti-

* Außer Ferrein und seinen Anhängern (*mem. de l'acad. de Paris* 1741.) haben diese Versuche niemand andern gelingen wollen.

VII. Artikel.

Von der Verfertigung des Speisesaftes, chylosis, und von der Blutmachung, hæmatosis.

§. 181.

Die erste Zubereitung des Speisesaftes geschieht in dem Munde durch das Käuen und die Vermischung mit dem Speichel. Denn 1) durch das Käuen werden die Speisen in kleinere Theile zerrieben. Wenn dieses unterlassen wird; so giebt es einen rohen Speisesaft, und eben solches Blut, woraus viele Krankheiten entstehen. Deswegen hat die Natur dem Hornviehe*, welches in dem obern Kiefer keine Zähne hat, auf eine andere Weise Vorsehung gethan, indem sie demselben drey oder vier Mägen mitgetheilt hat, damit darinn die Speise länger aufbehalten, und nach und nach zur vollkommenen Verdauung zubereitet werden könne. Die Vögel verschlucken Steinchen und Sandkörner, welche im Magen die Stelle der Zähne vertreten. 2) Die mit den Zähnen zertheilte Speise wird durch die Bewegung der Zunge, Backen und Lefzen in dem Munde hin und her gewälzt, und

während

* Besser: den wiederkäuenden Thieren, welche im obern Kiefer keine Schneidezähne haben.

während dessen mit dem aus den Speichelgängen und Drüsen durch das Käuen ausgepreßten Speichel angefeuchtet. Der Speichel dient aber nicht allein, die Speisen schlüpfricht zu machen und leichter hinunter zu schlucken, sondern auch und vorzüglich zur Auflösung derselben. Deswegen jemehr die Speisen gekäuet und mit Speichel vermischt werden, desto mehr werden ihre Salze aufgelöst, und sie selbst schmackhafter.

§. 182.

Die auf solche Weise vorbereitete und durch den Schlund in den Magen gebrachte Nahrung wird darinn weiter aufgelöst. Denn da der Magen eine wurmförmige Bewegung hat, wird die breyartige Masse in dem verschlossenen Magen hin und her bewegt, und mittelst der Wärme, der befreyten Luft, und des zugegossenen Magensaftes gänzlich aufgelöst.*

§. 183.

Die Verfertigung des Speisesaftes wird in den dünnen Därmen auf folgende Weise vollendet. Der flüßigere Theil der verdauten Speisen wird durch die wurmförmige Bewegung des Magens und die Zusammenziehung desselben** gegen den Pförtner getrieben;

* J. A. Segner, dissertatio de digestione ciborum, Goett. 1752. — H. H. C. Schrader, dissert. de digestione animalium carnivororum. Goett. 1755. — Spallanzani, Abhandlungen über die Verdauung.

** Mächtiger als die wurmförmige Bewegung des Magens ist

ben, und geht durch denselben, wenn er nicht mehr für seine Klappe zu dick ist, in den Zwölffingerdarm über. In diesem vermischt er sich mit der Galle und dem Bauchspeicheldrüsensafte, und wird durch Zugiessung einer dünnen wässerichten Feuchtigkeit in den dünnen Därmen nach und nach mehr verdünnt, bis er von den gröbern Theilen befreyt zum vollkommnen Speisesafte wird.

§. 184.

Der in den dünnen Därmen hinlänglich gereinigte Speisesaft geht in die Milchgefäße, da sich inzwischen die davon abgeschiedenen gröbern Theile in die dicken Därme senken. Durch die Milchgefäße wird er in den pecquetischen Behälter* geleitet, wo er durch den Zufluß einer wässerichten Feuchtigkeit, welche von den lymphatischen Gefäßen dahin geführt wird, von neuem verdünnt durch die Speisesaftröhre in die linke Vene** unterm Schlüsselbeine gebracht und mit dem Blute vermischt wird. Die Blutmachung geschieht hierauf durch den Kreislauf des Geblütes, während dessen unterschiedliche heterogene Theile hier und da abgesetzt werden.

§. 185.

ist diejenige, die das Zwergfell und die Bauchmuskeln ausüben; denn diese vermag die vordere Fläche an die hintere näher zu bringen, und dadurch den Magen vollkommner auszuleeren.

* Man sehe oben die Note §. 171. und Prof. Sömmerings Anmerkung in Hallers Grundriß der Physiologie. §. 763.

** Gewöhnlich in die linke; auch manchmal in die rechte.

§. 185.

Aus dem durch den Körper hin und her laufenden Blute empfangen alle Theile ihre Nahrung und das Wachsthum. Denn es besteht aus so vielen und verschiedenen Stoffen, daß es zur Ersetzung, Erhaltung und Vermehrung aller und jeder Körpertheile hinreichend ist. Flüßige Theile werden wieder ersetzt, und bey jungen Menschen vermehrt, indem das Blut die Eingeweide durchdringt, und nach der verschiedenen Art und Beschaffenheit derselben unterschiedene doch jedem Organe homogene Theile absetzt, wodurch entweder der Verlust blos ersetzt, oder nebst diesem noch die Masse vermehrt wird. Die festen Theile aber werden durch das Blut ernährt, indem es durch die Aeste und Zweige der Arterien in das Fleisch, in die Knochen und andere Theile des Körpers ergossen verschiedene Materien absetzt, welche sich mit den festen Theilen des Körpers verbinden, und auf diese Weise in die Substanz des Thieres verwandelt werden.*

VIII. Artikel.

* J. C. Kemme, Zweifel und Erinnerungen wider die Lehre der Aerzte von der Ernährung der festen Theile, Halle 1778.

VIII. Artikel.

Von den Empfindungen.

A.

Von der Empfindung überhaupt.*

§. 186.

Erfahrung. Wir haben das Vermögen zu hören, zu sehen, zu schmecken ꝛc. oder mit einem Worte, zu empfinden. Wenn wir aber auf das, was bey dem Empfinden geschieht, Acht geben: so bemerken wir, daß etwas auf irgends einen Theil unsers Körpers wirke, und alsobald ein Bewußtseyn dieser Wirkung in uns entstehe. Das zeigt sich offenbar an allen fünf Sinnen.

Zus. 1. Die Empfindung, sensatio, ist also das Bewußtseyn einer Wirkung, welche auf einen Theil unsers Körpers gemacht wird.

Zus.

* C. L. Hoffmann, ꝛc. von der Empfindlichkeit und Reizbarkeit der Theile. Münster 1779. — Alb. ab Haller, memoire de la nature sensible et irritable des parties du corps animal. Lausanne 1756. — J. G. Zimmermann, differt. de irritabilitate. Gœttingae 1751.

Zus. 2. Ohne das Bewußtseyn giebt es keine Empfindung.

§. 187.

Wenn auf die Theile unsers Körpers gewirkt wird, wobey ein Bewußtseyn entsteht; so geschieht in dem Theile eine Veränderung, worauf das Bewußtseyn erfolgt. Das Vermögen der Theile, diese Veränderungen anzunehmen, heißt die Empfindlichkeit, sensibilitas. Wenn es z. B. dem Finger wehe thut; so geht nothwendiger Weise eine Veränderung in ihm vor, wodurch ein Schmerz erregt wird. So lange die Theile des Fingers diese Veränderung anzunehmen fähig sind; sind sie auch empfindlich, sensibiles. Sind sie aber dieser Veränderung nicht mehr fähig, z. B. wenn sie den kalten Brand haben; so sind sie wirklich unempfindlich, insensibiles. Hierher gehören die Nägel, Haare ꝛc.

Zus. Unter Empfindung und Empfindlichkeit ist also ein großer Unterschied.

§. 188.

Die Wirkung, welche auf einen empfindlichen Theil, es geschehe mechanisch, z. B. durch Stechen, u. d. gl. oder mittelst einer Schärfe, gemacht wird, heißt das Reizen, irritatio. Z. B. Wenn Splitter eines Knochens in den Wunden stecken, und einen Schmerzen verursachen; sagt man, sie reizen. Wenn ein Stäubchen oder Steinchen in das Auge fällt, und demselben wehe thut; so sagt man, das Auge werde gereizt. Wenn die Haut gekratzt wird; so wird dieselbe, wie von scharfen Säften, gereizt.

Zus.

Zus. 1. Die Reizbarkeit der Theile liegt in dem Vermögen derselben, Kraft dessen sie gereizt werden können.

Zus. 2. Da die Reizung eine Wirkung ist, welche auf einen empfindlichen Theil gemacht wird; so ist es klar, daß unempfindliche Theile nicht reizbar seyn.

Zus. 3. Daraus folgt ferner, daß der Grad des Reizes sowohl von der größern oder geringern Empfindlichkeit der Theile, als auch von der stärkern oder schwächern Wirkung auf dieselben abhange.

§. 189.

Eine Empfindung in irgends einem Theile unsers Körpers zu erregen ist nicht jede Wirkung oder Reizung hinlänglich; sondern sie muß verhältnißmäßig und stark genug seyn. Das lehrt uns die Erfahrung an allen unsern Sinnen, wenn wir nur darauf Acht haben wollen.

§. 190.

Wenn auf einen empfindlichen Körpertheil gewirkt wird, und eine Empfindung darauf erfolgt; so ist diese desto stärker, je stärker bey übrigen gleichen Umständen die Wirkung ist.

§. 191.

Je kleinere Wirkung auf einen Körpertheil nöthig ist, eine Empfindung in demselben zu erregen, desto empfindlicher ist dieser Theil; und umgekehrt. So ist das Auge empfindlicher, als die Haut, weil ein

kleines Sandkörnchen, welches auf dieser keine Empfindung macht, jenes stark reizet.

Zus. Aus diesem läßt sich schließen, auf was Art die größere oder kleinere Empfindlichkeit untersucht werden könne. Man muß nämlich aus Versuchen und Beobachtungen bestimmen, in welchem Theile leichter, als in einem andern, von einer und ebenderselben wirkenden Kraft eine Empfindung oder ein Schmerz verursacht werde.

Anmerk. Die Grade der Empfindlichkeit lassen sich an dem menschlichen Körper genauer uud sicherer bestimmen durch mechanische Handgriffe, z. B. durch Berühren, Stechen, Kitzeln, Stoßen ꝛc. als durch scharfe Arzneyen. Denn diese wirken verschiedentlich auf unterschiedene Theile des Körpers. Z. B. Antimonium wirkt sehr heftig auf den Magen, verursacht Erbrechen, und sogar bisweilen eine Magenentzündung; das nämliche Pulver erregt auf der Zunge keinen Geschmack, wirkt auch auf das Auge nicht stärker, als ein jedes Sandpulver. Vitriol macht im Auge keine, in den Zähnen aber eine sehr starke Empfindung. Daraus würde man falsch schließen, daß der Magen empfindlicher wäre, als das Auge, oder die Zunge und die Zähne reizbarer, als die Augen.

§. 192.

Da die Körper der Menschen auf gleiche Art gebaut sind; so folgt, daß ein Theil, welcher bey einem Menschen in gesundem Zustande weniger empfindlich ist, als ein anderer, auch bey einem andern Menschen weniger empfindlich sey; und was in ei-

nem mehr empfindlich ist, ist auch in einem andern Theile von gleicher Art empfindlicher. So wenn die Haut an dem gesunden Menschen A reizbarer ist, als die Lungen, und diese reizbarer, als die Knochen, so trifft auch dieses ein bey den gesunden Menschen B, C, D u. s. w.

Anmerk. 1, Es ist zwar die Empfindlichkeit aller und jeder gesunder Theile des Körpers nach einer gewissen Ordnung bestimmt eingeschränkt; es ist aber doch auch a) gewiß, daß nicht alle Körper gesunder Menschen gleichen Grad der Empfindlichkeit besitzen. Die Sinne werden von dem Alter stumpf; das weibliche Geschlecht ist empfindlicher, als das männliche; die Lebensart, das Klima, Wärme, Kälte und andere Umstände können das Empfindungsvermögen ändern. Den Aerzten ist viel daran gelegen, den Unterschied dieser veränderlichen Grade wohl zu kennen und zu beobachten. Denn anders müßen sie die Körper derjenigen behandeln, welche ein ruhiges sitzendes Leben führen, als welche an schwere und harte Leibsarbeiten gewöhnt sind; anders die Leiber des zärtern Geschlechtes, als rauher und starker Männer; anders die Kinder, als die Erwachsenen. b) In Krankheiten ist die Empfindlichkeit an keine gewisse Ordnung gebunden. Sie kann in einem besondern Theile außerordentlich vermehrt werden, wo sie sonst viel geringer zu seyn pflegt, als an andern Theilen. Z. B. wer am Podagra krank liegt, kann die gelindeste Berührung nicht erdulden; so sehr wird die Reizbarkeit der Füße durch diese Krankheit vermehrt. Hin-

gegen wenn einer seine Füße verfroren hat, empfindet er kaum das Feuer, welches daran kömmt.

Anmerk. 2. Herr von Haller* hat aus Versuchen und Beobachtungen erwiesen, daß unterschiedliche Theile des Körpers nicht so empfindlich seyn, als man sonst geglaubt hat. Zum Beyspiele führt er die Hirnhäute, die Knochenhaut, die Sehnen, u. a. m. an. Das ist aber von Menschen in ihrem gesunden Zustande zu verstehen; denn anders verhält es sich bey Kranken, wo die Empfindlichkeit dieser Theile weit größer seyn kann.

§. 193.

Erfahrung. Wenn an einem gesunden Körper ein Nerve berührt, gestochen, gezupft, oder auf sonst eine Weise gereizt wird; entsteht alsobald eine Empfindung.

Zus. Die Nerven sind also vermögend, eine Veränderung anzunehmen, wodurch eine Empfindung verursacht wird; folglich sind sie auch empfindlich.

§. 194.

Erfahrung. Wenn ein Körpertheil, in welchen sich Nerven erstrecken, gehöriger maßen erschüttert wird, entsteht eine Empfindung. Wo aber keine Nerven sind, entsteht auch keine Empfindung, was immer für ein Eindruck auf solchen Theil gemacht wird.

Zus. Es ist also offenbar, daß nur die Nerven empfindlich oder fähig seyn, solche Bewegungen anzuneh-

* Grundriß der Physiologie Kap. 10. 11.

zunehmen, wodurch eine Empfindung verursacht wird.

§. 195.

Die Empfindung eines Gliedes hört alsobald auf, wenn die Verbindung der Nerven, welche in dieses Glied gehen, mit dem Gehirne auf irgend eine Weise unterbrochen wird, z. B. wenn ein Nerve stark gebunden, oder gar abgeschnitten wird.

Zus. 1. Wenn wir an einem Gliede empfinden, werden von da bis in das Gehirn mittelst der Nerven die Veränderungen oder Bewegungen fortgepflanzt, wodurch das Bewußtseyn desjenigen entsteht, was in dem entferntern Körpertheile vorgeht.

Zus. 2. Daraus wird geschlossen, daß in dem Gehirne, wo alle Nerven des Körpers entspringen, das Bewußtseyn der Empfindungen entstehe.*

Anmerk. Wie diese Bewegungen, welche die Empfindung erregen, bis in das Gehirn fortgepflanzt werden, und das Bewußtseyn in dem innern Sinne dadurch veranlaßt werde, kann man bisher noch nicht hinlänglich erklären.**

§. 196.

* Die ersten Ursprünge aller Nerven zusammengenommen machen das wahre gemeinschaftliche Sensorium im Gehirne aus.

** Die eigentliche Art, wie die Nerven die Organe der Sinne und der Bewegungen seyn können, liegt im innersten Elementarbaue derselben verborgen; scheint also außer der Sphäre unserer Sinne und des Verstandes zu seyn. Hierüber sieh Haller l. c. §. 373. u. f.

§. 196.

Erfahr. Die Empfindungen gesunder Menschen pflegen so beschaffen zu seyn, daß die daraus entstandenen Vorstellungen in der Seele wahr sind, oder daß die Eindrücke von den Gegenständen auf unsern Körper wirklich geschehen, deren Vorstellung von der Seele gemacht wird. So wird ein gesunder Mensch weder den Schall der Trompeten hören, wenn sie nicht geblasen werden; noch wird er einen Trupp Soldaten sehen, wenn diese nirgendswo sind. Indessen giebt es doch Leute, welche sich Vorstellungen machen von Empfindungen solcher Dinge, welche wirklich nicht sind, oder welche auf die Organe der Sinne nicht wirken. Es giebt Leute, welche meinen sie hören den Schall der Trompeten, und sehen Soldaten, ꝛc. obschon weder Soldaten da sind, noch Trompeten geblasen werden.

§. 197.

Wenn Gegenstände, deren Empfindung wir zu haben vermeinen, wirklich nicht auf die Organe der Sinne wirken; so haben wir eine falsche Empfindung. Dergleichen Empfindungen pflegen zu haben 1) die Träumer; 2) diejenigen, welche am hitzigen Fieber krank liegen; 3) einige Melancholiker, Unsinnige, Rasende u. d. gl.; 4) bisweilen auch gesunde, wenn sie ihre Sinne nicht wohl gebrauchen.*

* Hievon wird umständlicher in der Logik, und besonders in der Anthropologie, gehandelt.

B.

Von den fünf Sinnen.

§. 198.

Das Auge, oculus, hat eine kugelförmige vorne etwas hervorstehende Gestalt,* und liegt in einer knöchernen Höhle, Augenhöhle, orbita, in welcher es mittelst sechs Muskeln bewrglich ist. Am vordern Theile wird das Auge geschützt von den Augenliedern. In ein jedes Auge geht aus dem Gehirne ein besonderer Sehnerve; aber beyde werden an dem sogenannten türkischen Sattel so enge miteinander verbunden, daß sie nur einen auszumachen scheinen; hernach laufen sie wieder ohne Durchkreuzung** auseinander, ein jeder in sein Auge. Ihre Substanz ist markicht, und mit einer doppelten Bekleidung umgeben, wovon die äußere eine Fortsetzung der festen, die innere eine Fortsetzung der weichen Hirnhaut ist.

§. 199.

Die Bekleidungen des Auges sind folgende.

1) Die

* Von Haller, Grundriß der Physiol. §. 508. sagt: das Auge ist kugelartig, von vorne zusammengedruckt, doch nicht immer auf die nämliche Art; etwas länger vom Gehirne gegen die Hornhaut, als von der rechten zur linken Seite.

** Prof. Sömmering hat bewiesen, daß sich die Sehnerven bey Menschen, bey vierfüßigen Thieren, Vögeln, Amphibien und Fischen kreuzen.

1) Die erste ist die **Vereinigungshaut**, adnata, conjunctiva, eine dünne, zarte, durchsichtige, vor dem Augapfel hergezogene Haut, welche nicht in die knöcherne Augenhöhle eingelassen ist, sondern zurückgeschlagen die innere Fläche der Augenlieder ausmacht. Durch diese Bekleidung, wie auch mittelst der Muskeln, wird das Auge zurückgehalten.

2) Die **weiße Haut**, albuginea, liegt unter dem Theile der Vereinigungshaut, so weit das Auge weiß erscheint. Diese Haut ist weiß, und bildet das Weiße im Auge. Sie entspringt aus den Sehnen der vier geraden Muskeln und des großen schiefen.

3) Die dritte ist die **feste Haut**, sclerotica,* welche unter der weißen Haut liegt, und zugleich den ganzen hintern Augapfel bedeckt. Sie ist weißlicht, dunkel, von einem dichten Gewebe, und aus zähen Fibern zusammengesetzt.

4) Die vierte ist die Gefäß- oder **Aderhaut**, choroidea, welche mit vielen Blutgefäßen durchwebt ist. Sie liegt unter der festen Haut, und breitet sich, wie dieselbe, aus.

5) Die fünfte heißt die **Hornhaut**, cornea, transparens, durch welche das Licht zum Innern des Augs dringt; sie liegt an dem vordern Theile des Auges, wo

* Albuginea und sclerotica werden von den Neuern synonymisch gebraucht, und bedeuten nur eine Haut.

wo es mit einem runden Loche durchbohrt ist, schief an der festen Haut angeheftet; ist konvexer, als die übrigen Theile, durchsichtig, fast zirkelrund, aus vielen mit einem Wasser getränkten Blättern bestehend.

6) Unter der Hornhaut, ist die Regenbogenhaut, iris, die Blendung, bey verschiedenen Menschen von unterschiedlicher, bald schwarzer, bald blauer, bald brauner Farbe. In der Mitte befindet sich ein rundes Loch, Lichtloch, die Sehe, pupilla. Die Regenbogenhaut oder der Augenstern besteht aus häufigen Streifen oder Fibern, die stralenförmig, ästig, auch kreisförmig sind. Nach Verschiedenheit, wie dieselben verengt oder erweitert werden, wird auch das Lichtloch kleiner oder größer.

7) Endlich im hintern Theile des Augapfels inwendig über der Gefäßhaut befindet sich die Netzhaut, retina, also genannt von der Aehnlichkeit eines Netzes.* Sie ist eine Fortsetzung des Marks des Sehenerven, welcher durch die Löcher des weißen Zirkels der Gefäßhaut in das Auge dringt, und sich am innern Boden desselben ausdehnt.

Hiemit sind am hintern Theile des Augapfels drey Häute, die erste und innere die Netzhaut, die mittlere die Gefäßhaut, die dritte und äußere die feste Haut. Am vordern Theile, so weit das Auge weiß aussieht,

* Schicklicher Mark- oder Nervenhaut; denn das netzähnliche zeigt sich nicht im Menschenauge, die arteriösen und venösen Gefäße auf der innersten Oberfläche dieser Haut ausgenommen.

ausſieht, befinden ſich vier, die Vereinigungshaut, die weiße Haut,* die feſte Haut, die Gefäßhaut. An dem Regenbogen die Vereinigungshaut, die Hornhaut, die Regenbogenhaut. Das Sehloch iſt von der Vereinigungshaut und der Hornhaut bedeckt.

§. 200.

In dem Auge unterſcheidet man drey beſondere Feuchtigkeiten. Die erſte iſt die wäſſerichte, humor aqueus, welche die zwo vordern Höhlen ausfüllt, nämlich die erſte, welche zwiſchen der Hornhaut und der Regenbogenhaut, und die andere, welche zwiſchen der Regenbogenhaut und der Kryſtallfeuchtigkeit liegt. Die zweyte iſt die Kryſtallfeuchtigkeit, humor cryſtallinus, welche unmittelbar unter der wäſſerichten liegt, und eine linſenförmige Geſtalt hat, die jedoch vorwärts flacher, hinterwärts mehr erhaben iſt. Sie hängt an ſehr feinen Fibern, welche Ciliarfortſätze, ciliares, heißen, mittelſt welcher die Kryſtallinſe mehr oder weniger konvex gemacht werden kann.** Die dritte und vorzüglichſte wird die Glasfeuchtigkeit genannt, humor vitreus, welche zwar mit der wäſſerichten Feuchtigkeit verwandt, doch etwas dichter als Waſſer iſt.

§. 201.

* Man ſehe die Note n. 3. dieſes §.

** Ohne Zweifel hat der Verfaſſer ſagen wollen: mittelſt welcher die Kryſtallinſe der Hornhaut näher gebracht, oder von ihr entfernt werden kann.

§. 201.

Aus dem vorhergehenden wird nun leicht begreiflich, wie das Sehen verursacht werde. Aus allen Punkten A, B, C des Gegenstandes BC (Fig. 10.) fallen divergirende Lichtstralen durch das Schloch in das Auge, und werden von den Feuchtigkeiten, vorzüglich von der krystallischen dergestalten gebrochen, daß ihre Fäden aus divergirenden konvergirend werden, und endlich im Boden des Auges zusammenlaufen, nämlich aus A in a, aus B in b, und aus C in c. Dadurch wird der äußere Gegenstand in c a b abgebildet, und der Boden des Auges auf eine gewisse Weise erschüttert. Diese Bewegung wird durch den Sehnerven in das Gehirn fortgepflanzt, und die Seele zur Empfindung, welche wir Sehen, visio, nennen, gestimmt. Die darauf gemachte innere Vorstellung bezieht sich auf das äußere Bild A B C.*

§. 102.

Das Ohr, auris, wird in das äußere und innere abgetheilt. Das äußere ist ein gekrümmter elastischer Knorpel, an welchem unterschiedliche Vertiefungen und Erhöhungen sich befinden, damit es den Schall leichter auffangen, und in das innere Ohr leiten

* Sieh II. Th. §. 131. Note. — Musschenbroek, *instit. phys.* c. 33. 34. — Nollet, phys. Vorles. 5. Th. — J. G. Zinn, descriptio anatomica oculi, Goett. 1755. — J. F. C. Grimm, de visu. Goett 1758. — J. J. Häseler, Betrachtungen über das menschliche Auge, Hamb. 1771.

ten kann. In dem innern Ohre unterscheiden sich drey Höhlen, nämlich der Gehörgang, die Höhle des Trommelfells, und der Labyrinth.*

§. 103.

Der Gehörgang, meatus auditorius, ist eine zylindrisch-ellyptische Höhle, welche ihren Anfang von der innern Höhle des äußern Ohrs nimmt, und in der Hirnschale einen gebogenen Gang gegen das Trommelfell oder die Paucke macht.

Auf den Gehörgang folgt die Pauckenhöhle, cavitas tympani. Diese ist weit, und da, wo der Gehörgang aufhört, über einen knöchernen Kreis mit einer dünnen Membrane überspannt. Diese Membrane kann nach der Verschiedenheit des Schalls mittelst der Muskeln gespannt und nachgelassen werden, ohne Gefahr zu zerspringen, wenn der Eindruck der Luft nicht über die Maßen stark ist. In der Pauckenhöhle befinden sich drey Beinchen, welche sehr künstlich durch feine Fibern miteinander verbunden, und von ihrer Gestalt der Hammer, malleus, der Ambos, incus, und der Steigbügel, stapes, genannt werden. Es sind auch in ebenderselben Höhle auf der entgegengesetzten Seite zwo merkwürdige Löcher, deren eins, das größere, zu dem Labyrinthe führt, und das eyrunde Fenster, fenestra ovalis, heißt; das

* A. M. Valsalva, de aure humana, Bononiae 1704. — J. F. Cassebohm, de aure tractatus. Halae 1730. &c. — J. G. Duverney, de l'organe de l'ouie. Leid. 1731.

das andere aber, das kleinere, fenestra rotunda, mit einer dünnen Membrane überzogen, zur Schnecke geht. In der nämlichen Pauckenhöhle ist noch eine andere Oeffnung, welche in einem Gange, tuba eustachiana, die Trompete genannt, in dem Munde sich endigt, so daß dadurch die Gemeinschaft der innern Luft mit der äußern atmosphärischen stets unterhalten wird. Der eine Theil des Hammers hängt fest im Trommelfelle, gegen dessen Mitte sein spitziges Ende heruntergeht; der übrige Theil hängt an dem Amboße, und an diesem der Steigbügel, dessen Basis mittelst eines Häutchens mit dem Rande des eyrunden Fensters zusammenhängt.

Der **Labyrinth**, labyrinthus, ist kleiner, als die Paucke, nicht mit Luft, wie man sonst glaubte, sondern nach den neuesten Beobachtungen* mit einem Wässerchen angefüllt. Der Labyrinth besteht aus drey Theilen, 1) aus dem **Vorhofe**, vestibulum, an welchem das obengemeldete eyrunde Fenster ist. 2) Aus diesem Vorhofe gehen die drey halbkreisförmigen **Kanäle**, canales semicirculares, welche sich nach und nach verengen. Endlich 3) aus der Schnecke; ihr Gang ist am Anfange weiter; zieht sich demnächst zusammen, und krümmt sich in zween und einen halben schneckenförmige Gänge.

Der **Gehörnerve**, nervus acusticus, entspringt aus dem Gehirne, und theilt sich in dem Ohre in mehrere

* Sieh Prof. Wrisbergs Anmerkung in Hallers Physiologie S. 488.

mehrere Aeste und Zweige; ein Theil erstreckt sich in die Pauckenhöhle, der andere in die Schnecke, der dritte durch den Vorhof in die drey halbkreisförmigen Kanäle.*

§. 204.

Das Hören wird auf folgende Weise bewerkstelligt. Die schwingende Bewegung der äußern atmosphärischen Luft wird theils durch die Trompete** der Luft in der Paucke mitgetheilt, theils von dem äußern Ohre aufgefangen, und durch den Gehörgang auf das Pauckenfell geleitet, welches dadurch zu gleichen Schwingungen erschüttert wird. Weil ein Theil des Hammers an dem Pauckenfelle liegt; so werden dieser und die damit verbundenen Ambos und Steigbügel eines Theils von dem Zittern des Pauckenfells, andern Theils von der bewegten Luft in der Paucke in eben solche zitternde Bewegung gesetzt. Dieses Zittern wird unmittelbar dem Zweige der Gehörnerven in der Pauckenhöhle,*** und durch das in dem Labyrinthe enthaltene Wässerchen den andern Zweigen und Aesten des Gehörnerven mitgetheilt. Mittelst desselben endlich gelangt die Bewegung bis in das Gehirn

* Bleibt blos im Labyrinthe.

** Durch die Trompete kommen gewöhnlich keine Schallstralen in die Pauckenhöhle; wohl aber kann die in der Höhle enthaltene Luft durch dieselbe ausgelassen werden.

*** Sieh die obige Note §. 203.

Gehirn, wo die Seele den dadurch gemachten Eindruck aufnimmt, und zur Empfindung gestimmt wird, welche wir das Hören, auditio, nennen.*

§. 205.

Die Nase, nasus, wird in den obern und in den untern Theil abgetheilt. Der obere knöcherne Theil ist unbeweglich, und heißt der Rücken; der untere ist knorplicht und beweglich, und heißt an seinem Ende die Nasenspitze; die Seitentheile werden die Flügel genannt. Die Nase ist durch eine theils knöcherne, theils knorplichte Scheidewand in zwo Höhlen, die Nasenlöcher, nares, abgetheilt. Ein jedes derselben hat zwey andere Löcher oder Gänge, deren einer über dem Gaumen in den Rachen reicht, und der nämliche ist, durch welchen wir oft athmen, oder durch welchen bisweilen der geschnupfte Tabak in die hintere Mundhöhle hinabsteigt, oder aus derselben der Trank in die Nase aufsteigt, und von da herausfließt. Der andere geht aufwärts gegen das Siebbein, welches an der Nasenwurzel befestigt, und mit vielen kleinen Oeffnungen durchlöchert ist, wovon die letzten bis an das Stirnbein und schier bis an das Gehirn sich erstrecken. Der innere und obere Theil der Nase besteht aus knöchernen Lamellen und Knorpeln, welche mit dem Siebbeine in Verbindung kommen. Ihre Höhlen sind mit einer

* Musschenbroek, *inst. phys.* §. 1468. u. f. — Scarpa, disquisitiones anatomicae de auditu et olfactu, Ticini 1789.

einer Membrane bekleidet, in welcher die feinsten Nervenfädchen, die durch die Oeffnungen des Siebbeins dahin laufen, sich einfinden, und auf eine bewunderungswürdige Art vertheilt liegen. Diese Membrane, welche die innern Höhlen und Blättchen der Nase bekleidet, ist das eigentliche Organ des Geruchs. Denn ihre Nervenwurzeln entspringen aus der innern Substanz des Gehirns, und sind also allein fähig, die von riechbaren Gegenständen gemachten Eindrücke dem Gehirne mitzutheilen.*

§. 206.

Das innere Wesen der Zunge ist in drey Häute eingekleidet. Die erste und äußere ist porös, bey den Menschen mittelmäßig glatt, bey den Thieren rauh. Unter dieser liegt eine Netzhaut. Die dritte und innerste ist ganz aus Nervenfäden zusammengewebt, die sich in konische Wärzchen endigen, und durch die Netzhaut auf die äußere Haut sich erstrecken. Das Organ des Geschmacks, gustus, sind diese Wärzchen, unzählige Nervensprossen, welche den von schmackhaften

* Damit die fast nackten Nerven der Nasenhöhle von der Luft, die beym Athmen immer aus- und eingeht, und folglich gegen Trockenheit und unangenehme Empfindungen geschützt werden, gab die Natur statt einer dickern Oberhaut der Nase einen Schleim. Soll ihn die Natur nicht auch in der Absicht gegeben haben, damit die flüchtigen riechbaren Theilchen desto leichter anhangen, mehr aufgelöst, und besser wirken können, fast so, wie es sich mit dem Speichel in dem Munde auf die Speisen des Geschmacks wegen verhält?

ten Dingen gemachten Eindruck bis in das Gehirn fortpflanzen.*

§. 207.

Das Organ des Gefühls, tactus, ist über den ganzen Körper ausgebreitet, und liegt in Nervenwärzchen, welche aus der Haut hervorstehen. Es sind Spitzen von den Nervenfäden, die mit dem Gehirne in Verbindung stehen. Wo sich diese Wärzchen häufiger einfinden, z. B. an der Fußsole, in der Handfläche, an den Spitzen der Finger ꝛc. da sind auch die Theile empfindlicher. Hingegen wo die Haut mit harten Schwülen überzogen ist, da ist entweder gar kein Gefühl, oder es ist sehr schwach.**

IX. Arti-

* M. Malpighii, epistola de lingua ad J. Alph. Borellum. Bononiae 1665. — Nebst den oben genannten konischen Wärzchen, welche am schärfsten empfinden, und das wahre Werkzeug des Geschmacks ausmachen, giebt es noch drey besondere Arten von Zungenwärzchen. Zu diesen gelangen außer zahlreichen Gefäßen auch noch verschiedene Nerven, welche man leicht bis dahin verfolgen kann, und die fast in größerer Zahl zur Zunge kommen, als man vielleicht an irgend einem andern Theile antrifft. Gleichwie aber unter mehrern Nerven, die an ein Sinnorgan gelangen, einer vor den andern zur Ausübung des Sinns dient; so läßt sich auch vermuthen, daß der Ast vom fünften Paar den Geschmack verrichte, obschon sich noch andere Nervenäste durch die Zunge verbreiten. Von Hallers Grundr. der Physiologie §. 445. nebst Anmerk.

** Marc. Malpighii de externo tactus organo. Neapoli 1665.

IX. Artikel.

Von Erhaltung des menschlichen Körpers.

§. 208.

Erfahr. Sobald die Thiere des Lebens beraubt werden, neigen sich ihre Leichen zur Fäulniß, und faulen auch wirklich bald darauf. Dieses lehrt uns die tägliche Erfahrung. Es ist auch bekannt, daß abgeschnittene weiche Theile, z. B. Fleisch u. d. gl. ferner das Blut und die mehrsten flüßigen Theile bald faulen, wenn sie eine Zeitlang der Wärme ausgesetzt werden, welche der lebendige Körper eines Thiers zu haben pflegt.

§. 209.

— Franc. de Riet, dissertatio de organo tactus. Lugd. B. 1743. Die obere Haut hält die Luft von der Haut ab, daß sie nicht austrocknet, oder sonst verdirbt; sie mäßigt die Eindrücke der Körper, so daß sie zur Erregung der Empfindung hinreichen, und keinen Schmerz erzeugen. Wenn sie daher durch den Gebrauch dicker wird; hebt sie das Gefühl auf. Der malpighische Schleim erhält die Unverletztheit und Weiche der Wärzchen, und mäßigt auch die Wirkung der empfindbaren Körper.

§. 209.

Was ist aber die wahre Ursache, warum der menschliche Körper, so lange er lebt, und gesund ist, vor der Fäulung bewahrt werde, obschon er in einer beständigen Wärme von 96 Gr. Fahrenh. erhalten wird. Das werde ich in folgendem zeigen; und zwar erstens, warum das Blut, hernach warum die übrigen Säfte des Körpers, und endlich, warum die weichen Theile von der Fäulung befreyet bleiben. Es ist aber voraus anzumerken, daß alle Säfte des menschlichen Körpers aus dem Blute gemacht, und von den Physiologen in nützliche und unnütze eingetheilt werden. Die nützlichen Säfte sind die Thränen, der Speichel, der Nasenschleim, das Ohrenschmalz, der Magensaft, der Bauchspeicheldrüsensaft, die Galle ꝛc. Unnütze Säfte sind a) der Urin, b) Säfte, die durch die Haut ausdünsten, oder schwitzen, c) die durch das Athmen mittelst der Lungen aus dem Körper fortgeschickt werden, und d) die mit dem Miste fortgehen.

A.

Von Erhaltung des menschlichen Bluts.

§. 210.

Lehrs. Das Blut und die übrigen Säfte des menschlichen Körpers, und seine weichere Theile wer-

den nicht dadurch vor der Fäulung bewahrt, daß sie gegen die freye Luft geschützt sind.

Denn 1) das Blut und alle Säfte, wie auch die weichen Theile des menschlichen Körpers faulen leichter, und geben einen stärkern faulen Geruch von sich, wenn sie in verschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden, als wenn sie bey übrigen gleichen Umständen der freyen Luft ausgesetzt sind. 2) Die Säfte und weichen Theile eines todten Körpers faulen leicht, obschon sie von der freyen Luft, wie in dem lebendigen Körper, abgehalten werden.

§. 211.

Erfahr. Man nehme mehrmal und zu verschiedenen Zeiten frisches Blut aus gesunden Körpern, welches weder von der Hitze entzündet, noch von einer unmäßigen Lebensart verderbt worden ist, und halte es in einer mit dem menschlichen Körper gleichen Wärme. Dieses Blut wird zwischen der eilften und dreyzehnten Stunde einen faulen Geschmack und blad darauf auch einen faulen Geruch haben.

Zus. Das Blut in gesunden Körpern ist so beschaffen, daß es keinen Theil in sich enthält, welcher nicht ungefehr zwölf Stunden in einer mit dem menschlichen Körper gleichen Wärme gehalten vor der Fäulung bewahrt werde. Denn wenn im gesunden Blute Theilchen, die mehr zur Fäulung geneigt wären, sich befänden; so würden sie auch geschwinder faulen, andere anstecken, und ihren natürlichen Geschmack und Geruch eher verändern.

§. 212.

Lehrs. Die Bewegung allein ist an und für sich nicht hinlänglich, das Blut in dem menschlichen Körper vor der Fäulung zu schützen.

Denn sonst würde das Blut um so mehr gegen die Fäulniß bewahrt werden, je geschwinder es in dem lebenden Körper bewegt, und je mehr seine Bestandtheile durch die Bewegung untereinander gemischt würden. Denn die Ursache muß ihrer Wirkung proportional seyn. Die Erfahrung lehrt aber, daß ein aus einer Ader gelassenes Blut bey übrigen gleichen Umständen viel geschwinder faule, wenn es zuvor durch eine heftige Bewegung erhitzt worden ist. Eben dasselbe eräugnet sich an dem Blute der Pferde, die durch einen schnellen Lauf stark erhitzt worden sind. Das Fleisch der Hirsche, welche auf einer Jagd zu Tode gehetzt worden sind, fault sehr geschwinde. Aus allem dem ist ersichtlich, daß dadurch keine neue fremdartige Theile in das Blut eingemischt werden, welche die Fäulung befördern; sondern daß diese in gesunden Menschen- und Thierkörpern von der heftigern Bewegung beschleunigt werde. Folglich bewahrt die Bewegung, an und für sich betrachtet, die Körper nicht allein nicht wider der Fäulung, sondern sie befördert vielmehr dieselbe.

§. 213.

Das Blut wird also auf keine andere Weise vor der Faulniß bewahrt, als daß beständig die zur Fäulniß geneigten Theilchen aus demselben abgesondert, und aus dem Körper ausgeschie-

den werden, dermaßen daß in der übrigen Blutmasse nichts mehr ist, was nicht ungefehr eilf Stunden in einer dem menschlichen Körper gleichen Wärme gegen die Fäulniß sich halten könne. Es sind aber vier Wege, das Geblüt zu reinigen, und wider die Fäulniß zu bewahren, nämlich 1) mittelst der Nieren durch den Urin, 2) mittelst der Haut durch die unsichtbare Ausdünstung, 3) mittelst der Lungen durch das Aushauchen, 4) durch den Abgang aus dem Unterleibe. Wir wollen eines nach dem andern untersuchen, und zeigen, daß die Theilchen, welche auf diesen Wegen ausgeschieden werden, alle unter sich sehr verschieden seyn.

B.

Von dem Nutzen der Nieren, in soweit durch sie der Urin abgesondert, und das Blut gereinigt wird.

§. 214.

Erfahr. Der Urin, besonders derjenige, welcher morgens gelassen wird, hat, obgleich schwach, den Geruch, welcher hernach, da er verdirbt, sich nach und nach vermehrt.

Zus. Weil das Blut keinen Geruch hat, und bey 96 Gr. Wärme eilf oder zwölf Stunden ungefehr erhalten werden kann, ohne daß es einen faulen Geruch von

von sich gebe; so folgt, daß der Urin, wenn er aus dem Körper gelassen wird, mehr zur Fäulniß geneigt sey, als das Blut. Diese Neigung des Urins zur Fäulniß wird aber vermehrt, wenn er in der Blase, einem warmen und verschlossenen Orte, lange zurückgehalten wird.

Anmerk. Es ist aber gewiß, daß der Urin zur Zeit, wo er durch die Nieren aus dem Geblüte geschieden wird, noch nicht verdorben sey. Denn weil das Blut, eilf oder zwölf Stunden ungefehr in einer Wärme von 96 Gr. gehalten, unverdorben und ohne faulen Geruch bleibt; so folgt, das alle Urintheilchen, da sie durch die Nieren aus dem Blute abgesondert werden, noch nicht faul seyn.

§. 215.

Erfahr. So oft der Urin fault, giebt er niemal einen aashaften, sondern allzeit einen ihm eigenen faulen Geruch von sich.

Zus. Weil das faule Blut unter allen Säften des menschlichen Körpers allein einen äußerst häßlichen und zwar aashaften Geruch von sich giebt, welcher von dem Geruche des faulen Urins ganz und gar unterschieden ist: so kann man schließen, daß durch die Nieren kein Blut, sondern eine andere zur Fäulniß geneigte Flüßigkeit abgesondert werde.

Anmerk. Es möchte aber einer sagen, es würden zwar mittelst der Nieren Theilchen aus dem Blute abgesondert, welche zur Fäulniß geneigt seyn; aber der faule Urin habe deswegen keinen aashaften Geruch, weil noch andere durch die Nieren abgesonderte

derte Blutttheilchen mit dem Urin vermischt seyn, welche machten, daß der faule Geruch nicht aasshaft sey. Aber die Erfahrung bezeugt, daß allemal, so oft Blutttheilchen mit andern verdorbenen Säften vermischt faulen, ein aasshafter Geruch verspürt werde. Da nun der Geruch des faulen Urins nicht aasshaft ist; so ist offenbar, daß mittelst der Nieren keine Blutttheilchen gewöhnlich abgeschieden, und mit dem Urin vermischt werden.

C.

Von der unsichtbaren Ausdünstung, und von den Wegen, durch welche diese Säfte aus dem Blute geschieden, und aus dem Körper geführt werden.

§. 216.

Die **unsichtbare Ausdünstung**, transspiratio insensibilis, ist die Ausscheidung eines Saftes durch die Poren der Haut, ohne daß diese davon befeuchtet werde.* Wird aber die Haut davon befeuchtet, so nennt man es den Schweiß, sudor.

§. 217.

* Sanctorii medicina statica. Venet. 1614. — Leuwenhoek, arcana nat. det. epist. 80.

§. 217.

Aus der Physiologie ist bekannt, daß die unsichtbare Ausdünstung theils durch die Enden der Arterien, theils durch die häufigen Drüsen geschehe, welche in der Haut liegen, und durch ihre Kanälchen dieselbe durchbohren.

Zus. Diese Enden der Arterien und die Drüsen sind die Werkzeuge, durch welche gewisse Säfte aus dem Blute ausgeschieden werden.

§. 218.

Erfahr. Kleider, Hemder ꝛc. welche von dem Schweiße oder dem ausgedünsteten Safte eines gesunden Körpers angesteckt sind, auch, nachdem die Schweißmaterie darinn faul worden ist, giebt weder einen aashaften, noch einen urinösen Geruch von sich, sondern einen besondern, nur dem Schweiße eigenen faulen Geruch.

Zus. Hiemit sind die aufgelösten Theilchen, welche entweder durch die unsichtbare Ausdünstung, oder durch den Schweiß aus dem Körper gehen, von dem faulen Blute oder von dem faulen Urin ganz und gar unterschieden.

D.

Von den zur Fäulniß geneigten Theilen, welche aus dem Geblüte in die Därme abgehen, und mit dem Miste aus dem Körper fortgeschafft werden.

§. 219.

Erfahr. Der Unrath oder Mist der Menschen, welcher durch die Därme fortgeht, hat einen häßlichen Geruch, welcher von demjenigen, welchen der faule Urin und der verdorbene Schweiß hat, sehr unterschieden ist.

Zus. Die faulen Theilchen in dem Miste des Menschen sind also von einer ganz andern Art, als diejenigen, welche mittelst der Nieren oder der Haut aus dem Blute geschieden werden.

§. 220.

Erfahr. 1. Der häßliche dem Miste der Menschen besonders eigene Gestank bleibt schier ebenderselbe, der Mensch mag vom Fleische, oder von andern zur Fäulniß geneigten Speisen, oder auch blos von säuerlichten genährt werden.

Erfahr. 2. Wenn gesunde Körper getödteter Menschen geöffnet werden, so findet man, daß, was in den dünnen Därmen enthalten ist, den Geruch, wel-

welcher dem Miste eigen ist, keineswegs habe; dieser zeigt sich aber, sobald man die dicken Därme öffnet. In den dicken Därmen befinden sich viele Drüsen hin und her vertheilet.

Erfahr. 3. Wenn faulem Blute eine starke Säure beygemischt wird; entsteht ein Gestank, welcher dem ähnlich ist, der sich in dem Miste der Menschen äußert.

Zus. 1. Der Gestank also (Erfahr. 1. 2.) welcher dem Unrathe eigen ist, kömmt nicht alleine von den übrig gebliebenen faulen Theilen der Speisen her, sondern auch und besonders von den in den dicken Därmen abgesonderten Säften, welche sich damit vermischen.

Daher ist es auch (Erfahr. 2. 3.) sehr wahrscheinlich, daß durch die Drüsen der dicken Därme Theilchen aus dem Blute abgeschieden werden, welche zur Fäulung geneigt sind, und mit dem Abgange der Speisen vermischt den besondern Gestank verursachen, nebst den Säften z. B. dem Speichel, der Galle, dem Magendrüsensafte, u. a. m. welche mit den Ueberbleibseln der Speisen pflegen vermischt zu seyn.

E.

Von dem Nutzen der Lungen, und vom Aushauchen.

§. 221.

Erfahr. Der Hauch aus dem Munde befeuchtet eine Glasfläche; und die Feuchtigkeit setzt sich bey wiederholtem Aushauchen so häufig darauf an, daß man sie abwischen kann.

Zus. Durch die Lungen wird also eine feuchte Materie aus dem Blute geschieden, welche durch das Ausathmen aus dem Körper weggeschafft wird.

Anmerk. Einige Aerzte haben diese Feuchtigkeit als einen Theil der unsichtbaren Ausdünstung angesehen, welcher auch durch die Haut hätte ausgedünstet werden können; daß aber dieses falsch sey, wird aus dem folgendem erhellen.

§. 222.

Erfahr. Der Hauch der meisten gesunden Menschen äußert keinen faulen Geruch. Es giebt aber auch Menschen, deren Athem, obschon sie gesund und ihre Zähne und der Mund wohl gereinigt sind, dennoch einen faulen und aashaften Geruch von sich giebt.

Zus. 1. Die Feuchtigkeiten also, welche mittelst der Lungen aus dem Leibe abgesondert, und durch das Ausathmen weggeschafft werden, sind bey den meisten

Menschen

Menschen unverdorben, und haben noch nicht angefangen zu verderben; sondern werden, ehe sie zu verderben anfangen, durch die Lungen zum Besten des menschlichen Körpers abgesondert, und weggeschafft.

Zus. 2. Der Hauch kömmt aus den Lungen, nicht aber aus dem Magen, dessen Mund verschlossen ist, wenn nicht etwas aus demselben aufstößt. Daher wenn der Mund wohl gereinigt ist, und der Hauch dennoch einen faulen aashaften Geruch hat; so kömmt dieser unfehlbar von dem stinkenden Athem aus den Lungen.

Zus. 3. Keine Feuchtigkeit des menschlichen Körpers giebt, wenn sie fault, einen aashaften Geruch, ausgenommen das Blut. Folglich werden durch die Lungen Blutttheilchen, welche zur Fäulniß geneigt sind, aus dem Blute abgesondert.

Zus. 4. Daraus folgt ferner, daß durch die Lungen aus dem Blute ganz andere Theile abgesondert werden, als durch die Nieren (§. 215.) und durch die Haut. (§. 218.) Deswegen ist es falsch, daß durch die Lungen aus dem Körper weggeschafft werde, was durch die unsichtbare Ausdünstung weggehen könnte.

Zus. 5. Daraus läßt sich nun schließen, 1) warum in vielen Krankheiten und Fiebern, wo das Geblüt angesteckt, oder zu sehr zur Fäulniß geneigt ist, der Hauch der Kranken stinke. 2) Warum dieser Hauch leicht anstecke. 3) Warum die Täucher nicht lange unter dem Wasser verweilen können. Denn da sie unter der Glocke athmen, wird die darinn befindliche

Luft mit dem Hauche angesteckt, und endlich so angefüllt, daß sich keine Feuchtigkeit mehr an sie anhängen kann. Deswegen kann auch nichts mehr aus den Lungen ausgehen; folglich werden die Luftröhre, ihre Aeste und die Lungenbläschen mit der abgesonderten Feuchtigkeit überladen. 4) Warum sich diejenigen, welche mit bösartigen Fiebern und andern Krankheiten behaftet sind, gegen Abend übler befinden. 5) Warum Eiter, in einem Lungengeschwüre oder sonst in einem Eiterstocke oft lange liege, ohne daß es faule. Hievon wird umständlicher in der Physiologie und Pathologie gehandelt.

F.

Von Erhaltung der nützlichen Säfte, und der festen Theile.

§. 223.

Lehrsatz. Nützliche Säfte faulen nicht in gesundem Körper, weder zur Zeit, da sie abgesondert werden, noch hernach in den Theilen, in welchen sie abgesondert sich aufhalten.

Denn 1) alle diese Säfte werden von reinem und solchem Blute geschieden, welches aus lauter Theilchen besteht, die in einer dem menschlichen Körper gleichen Wärme ungefehr zwölf Stunden gehalten von der Fäulung frey bleiben. 2) Diese Säfte, welche in die Sinne fallen, verweilen nicht so lange in ihren

ab-

absondernden Organen, daß sie darinn faulen können; denn sie werden bald von andern neuerdings abgesonderten aus ihren Behältern fortgetrieben. Ein Beyspiel davon haben wir an dem Speichel. 3) Die Absonderungen, welche in den innern Theilen des Körpers geschehen, werden theils geschwinder, theils langsamer vollendet; keine aber so langsam, daß die abgesonderte und in dem Körper zurückgebliebene Feuchtigkeit verderben könne, weil ein Theil davon immer wieder mit dem Blute vermischt wird, da indessen andere homogene von neuem nachfolgen, so zwar daß, wenn aus den abgesonderten Säften einige Theile mehr zur Fäulung geneigt sind, diese von den andern geschieden entweder durch die Lungen, oder durch die Ausdünstung, oder durch den Urin aus dem Körper weggeschafft werden.

Zus. Da also die aus dem Blute abgesonderten Säfte in ihren Behältern ihres kurzen Aufenthalts wegen nicht verderben können, hernach aber mit dem Blute wieder vermischt von denjenigen Theilen, welche der Verderbung nahe sind, gereinigt werden: so erhellt, daß sie in dem menschlichen Körper nicht in Fäulniß übergehen.

§. 224.

Lehrsatz. Auch die festen und weichen Theile, z. B. die Lungen, die Leber, die Milz ꝛc. können in einem gesunden Körper nicht durch die Fäulung verderben.

Denn die Erfahrung lehrt, daß die festen Theile des Körpers nicht faulen, wenn sie getrocknet worden

sind. Da sie also ohne ihre Säfte wirklich trocken sind, und als solche ohne dieselben betrachtet werden müssen; so folgt, daß sie nicht verderben können, wenn nicht ihre Säfte verderben.

§. 225.

Indem der menschliche Körper in seinem wesentlichen Stande betrachtet aus festen Theilen, aus nützlichen von dem Blute abgesonderten Säften und aus Blute besteht; diese Theile aber nicht faulen, so lange diejenigen, welche zur Fäulniß geneigt sind, von ihnen abgesondert werden: so ist offenbar, daß der ganze Körper, so lange der Mensch lebt, und gesund ist, viele Jahre hindurch vor der Fäulung geschützt und bewahrt seyn könne. Es folgt ferner, daß ein Mensch gesund bleiben könne, obschon er faules Fleisch ißt; denn die faulen Theilchen, wenn sie sich mit dem Blute vermischen, werden bald wieder von den übrigen abgesondert, und aus dem Körper weggeschafft.

VI.

Das Pflanzenreich.

I. Abschnitt.

Allgemeine Pflanzenkenntniß.*

I. Artikel.

Von dem Körperbaue der Pflanzen überhaupt.

§. 226.

Eine Pflanze ist ein organischer Körper, dessen feste und flüßige Theile von der Natur so eingerichtet sind, daß sie nicht nur allein Nahrung in sich nehmen, und durch alle Organe zum Wachsthume des ganzen vertheilen; sondern auch einen Samen verfertigen, aus welchem ein neuer organischer Körper von der nämlichen Art erzeugt wird.

§. 227.

* Sieh meine Naturgeschichte 2. Th. das Pflanzenreich. 1782. 2te Auflage.

§. 227.

Die vorzüglichern Theile der Pflanzen sind die Wurzeln, der Stamm, die Aeste, die Augen, die Blätter, die Blüte, der Same.

§. 228.

Die Wurzeln und Aeste sind aus ebendenselben Theilen zusammengesetzt, wie der Stamm, nämlich aus der Rinde, dem Holze und dem Marke.

Die Rinde, cortex, ist dreyerley. 1) Die äussere Rinde, die Oberhaut, epidermis, besteht aus feinen, nahe aneinander liegenden, nach der Länge und Breite miteinander verwebten Fibern. 2) Die mittlere Rinde, parenchyma, umfaßt die Pflanze, wie ein netzförmiges Gewebe; besteht aus hohlen Fibern oder Röhrchen, vielen Schläuchen und saftreichen Gefäßen, welche ordentlich mit einander verbunden sind. 3) Die innere zarte Rinde ist aus vielen Lagen dünner Membranen zusammengesetzt, und wird, weil sie blättricht ist, liber genannt. In und zwischen diesen Blättern befinden sich viele einsaugende und den Nahrungsaft führende Gefäße.

Die Poren in dem Netze der Rinde sind gegen das Innere zu enger, haben gleichsam eine trichterförmige Gestalt, und erstrecken sich in einer horizontalen Lage bis zur Oberhaut.

§. 229.

Das Holz, lignum, ist von zweyerley Art, das härtere und vollkommene, das Kernholz; und das weichere, noch unzeitige, der Splint, welches unmit-

unmittelbar unter der Rinde liegt, und das härtere Holz umfaßt; mit der Zeit aber auch härter und fester wird.* Eins, wie das andere, besteht aus unzähligen auf unterschiedliche Weise miteinander verbundenen und die verschiedenen Holzlagen bildenden hohlen Fibern, deren einige eine Lymphe, andere einen besondern Nahrungssaft, wie von der Rinde gesagt worden ist, enthalten. Nebst diesen Gefäßen hat man noch besondere Luftröhrchen in dem Holze entdeckt.**

§. 230.

Das **Mark**, medulla, nimmt den innersten Raum der Pflanzen ein, und besteht aus vielen Röhren und Saftbläschen, welche mit einer feinen Haut übers

* Von den Blättern der innern Rinde setzt sich alle Frühjahre das innerste ab, und bildet einen neuen Ring, welcher so lange er noch locker ist der Splint, alburnum, genannt wird; da er indessen von Tage zu Tage zunimmt, und härter wird. Dadurch wird alle Jahre eine neue Holzlage gestaltet, und der Stamm wird immer dicker, bis er ausgewachsen ist. Diese jährlich entstehenden kreisförmigen Ansätze pflegen Jahre genannt zu werden. Man sieht auch daraus, wie Figuren, die in die Rinde der Bäume eingeschnitten werden, tief in das Holz hineinwachsen.

** Hales, Statik der Gewächse, 5. Kap. — M. Malpighii, anatome plantarum. — G. C. Reichel, dissert. de vasis plantarum spiralibus, Lipsi. 1758. — J. R. Bœhmer, dissert. de vegetabilium cellulosо contextu. Witteb. 1753.

überzogen sind. Man trifft darinn zarte Fibern an, welche nach der Länge des Stamms in die Höhe laufen, theils auch durch das Holz in die Rinde übergehen.*

§. 231.

Die Knospen oder Augen, gemmae, ocelli, sind gleichsam junge Pflanzen oder Embryonen, welche im Herbste oder im Winter unter einer schuppichten Haut verborgen liegen, im Frühjahre aber als neue Zweige hervorwachsen, so daß in ihnen schon alle Anfänge dieser Zweige enthalten sind, nämlich Rinde, Holz, Mark, ferner neue Blüten in den Fruchtaugen, neues Laub in den Holzknospen. An den Sommergewächsen beobachtet man keine Augen. Bleibt nur die Wurzel einer Pflanze über Winter; so sitzen die Augen in der Wurzel. Ist die ganze Pflanze perennirend; so sind die Augen in den Aesten und Zweigen, auch, obwohl seltner, an dem Stamme. Die Zwiebeln, u. d. gl. m. bulbi, sind als Augen der Gewächse anzusehen.

§. 232.

An den Blättern, folia, sind besonders zween Theile zu beobachten, der Stiel und der Körper des Blatts.

* In dem Marke scheint der Hauptsaft der Pflanzen verdaut zu werden. Es durchbohrt nach und nach die Fibern des Holzes und der Rinde; treibt diese seitwärts aus ihrer Lage, und bildet mit ihnen die Knospen, woraus sich nachgehends Theile der Pflanze entwickeln, welche anfangs nicht gegenwärtig waren. Daraus läßt sich erklären, wie die Aeste und Zweige entstehen; ferner wie der Stamm selbst oder seine Aeste in die Länge wachsen.

Blatts. Beyde haben ebendieselben Bestandtheile, wie der Ast, aus welchem sie hervorwachsen, nämlich Fibern, Kanäle, Luftröhren, ꝛc. welche alle in dem Stiele beysammen sind, und sich in dem Blatte netzförmig ausdehnen.*

§. 233.

Die **Blüten**, flores, werden in vollkommene und unvollkommene eingetheilt. Die vollkommenen bestehen aus dem Kelche, den Blumenblättern, den Blumenstaubfäden, dem Staubwege. Nur die Staubfäden und die Staubwege sind die wesentlichen Theile der Blüte.

Der **Blumenkelch**, calix, ist eine Decke, in welche die Blume, ehe sie aufgeht, eingehüllt ist. Aus ihm kommen die **Blumenblätter**, corolla Die Staubfäden, stamina, bestehen aus dem Faden und dem Staubbeutel. Die Fäden sind entweder an dem Boden des Kelches, oder an ihrem obern Theile zusammengewachsen, oder sie stehen einzeln um den Staubweg herum. Die Staubbeutel, antherae, sind mit einem feinen Staube versehen, welcher zur Befruchtung

* Nicht alle Pflanzen haben Blätter mit Stielen. — S. C. Hollmanni, observationes de sceletorum ex foliis virentibus paratorum duplicatura. *comm. liter. Norimb.* 1735. Ej. de foliorum mechanismo et usu. *Syll. comm.* p. 109. — C. Bonnet, Untersuchung über den Nutzen der Blätter, a. d. Franz. von J. C. Arnold. Nürnb. 1762. — Siehe weiter unten §. 239.

tung des Samen nothwendig ist. Der Staubweg, pistillum, mitten in der Blüte, besteht aus der Narbe, aus dem Fruchtknoten, ovarium, und aus dem Griffel, stilus, welcher beyde miteinander verbindet. Der Staubweg hat oben eine Oeffnung oder Spalte, in Gestalt einer Scheide, welche in die Mitte des Fruchtknotens hineingeht.

§. 234.

Unvollkommene Blüten heißen diejenigen, welche die beyden wesentlichen Theile, die Staubfäden und Staubwege, nicht beysammen haben, sondern nur einen von beyden; und zwar a) solche, welche nur Staubfäden haben, werden männliche; die andern, welche nur Staubwege haben, weibliche Blüten genannt. b) Dergleichen Blüten werden entweder auf einer und der nämlichen Pflanze angetroffen, so daß einige nur männliche, andere nur weibliche sind; z. B. an den Kukumern, Nußbäumen, ꝛc. oder die Geschlechter sind so getrennt, daß die Blüten in einer Pflanze nur Staubfäden, die Blüten in der andern Pflanze von der nämlichen Art nur Staubwege haben, z. B. an dem Hanfe, Hopfen, ꝛc.*

§. 235.

* Die meisten Pflanzengattungen bringen Zwitterblüten, flores hermaphroditi, in welchen die Staubfäden und die Staubwege mit einander vereinigt sind. Wenn aber auf einer und der nämlichen Pflanze theils nur männliche, theils nur weibliche Blüten sind; so nennt man sie eine Pflanze mit halbgetrennten Geschlechtern, planta mo-

§. 235.

Der Same, semen, ist gleichsam das Ey der Pflanze, welches in dem Fruchtknoten von dem Samenstaube befruchtet, und hiemit befähigt wird, eine neue Pflanze zu erzeugen. Der Same ist mit einer Haut umgeben, welche nach Verschiedenheit der Art dick oder dünn, mehr oder weniger porös, einfach oder gedoppelt ist, und den Kuchen, ein mehlichtes aus einem oder zweyen, selten mehrerern Stückchen bestehendes Wesen, mit dem Keime einschließt. An dem Keime, dem Hauptheile des Samen, sind zween Theile zu unterscheiden, das Würzelchen, rostellum, in welchem die Wurzeln der zukünftigen Pflanze liegen; und das Pflänzchen, plumula, in wel-

monœcia. Sind die Geschlechter so getrennt, daß die Blüten in einer Pflanze nur Staubfäden, die Blüten in der andern Pflanze von der nämlichen Art nur Staubwege haben; so heißen sie Pflanzen mit ganz getrennten Geschlechtern, plantae dioeciae. Nebst diesen giebt es noch Pflanzen, die Zwitterblumen und Blumen mit getrennten Geschlechtern zugleich tragen, und sind Pflanzen mit vermengten Geschlechtern, plantae polygamae. Endlich giebt es auch Pflanzen mit verborgenen Geschlechtern, plantae cryptogamæ, an welchen man weder Staubwege noch Staubfäden deutlich wahrnimmt. — C. Linnaei, dissert. sponsalia plantarum. Upsaliae 1737. EJ. Dissert. Anandria, Upf. 1745. — C. G. Ludwig, progr. de sexu plantarum. Lipf. 1737. — J. G. Kohlreuter, Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen. Leipzig 1761. 63. 64. 66.

welchem die neue Pflanze mit ihrem ganzen Körper, dem Stamme, den Aesten, Augen und Blättern im kleinen enthalten ist. Diese Theile des Keimes lassen sich an den Bohnen, Mandeln u. s. m. leicht unterscheiden. Wenn der Keim merklich beschädigt ist; so ist das Samenkorn todt und unfruchtbar.

II. Artikel.

Die Entstehung der Pflanzen, ihr Wachsthum und Ernährung.

§. 236.

Lehrs. Jede Pflanze hat ihre erste Entstehung aus dem Samen.

1) In den mehrsten Pflanzen, auch in den Schwämmen, Mosen, Fasergewächsen, an welchen man sonst zweifelte, hat man den Samen entdeckt. Es läßt sich also aus der Analogie schließen, daß alle übrige Pflanzen, in denen man bisher noch nicht das nämliche beobachten konnte, ihren Ursprung aus dem Samen haben. Wir zweifeln gewiß nicht, daß alle Vögel aus dem Eye erzeugt werden, obschon wir alle Eyer noch nicht gesehen haben.

2) Wer wird sagen, daß der Bau und die bewunderungswürdige Organisation der Pflanzen, welche in einer jeden Gattung sich immer beständig ist, ein Werk des blosen Zufalls sey? Wenn dem also

wäre,

wäre, müßten aus dem Zusammenstoße und der Vermischung der so verschiedenen Pflanzenstoffe täglich neue untereinander ganz verschiedene Gattungen zum Vorscheine kommen.

3) Tief ausgegrabene Erde, in welche niemal etwas von Samen gekommen ist, bringt auch niemal eine Pflanze hervor, obschon sie begossen, und übrigens gehöriger Maßen behandelt wird, wie Malpighi durch viele mühsame und genaue Versuche erwiesen hat.

Anmerk. Wenn auf Dächern, Thürmen, Mauern u. d. gl. Pflanzen wachsen; so muß man denken, daß der Same durch die Vögel, Winde, Regen oder sonst durch einen Zufall dorthin gebracht worden, uud in der Erde, die er gefunden hat, aufgekeimt sey. In Gärten, die man frisch umgegraben hat, wächst Unkraut, obschon man keins dahin gesäet, vielmehr beflissentlich dasselbe samt der Wurzel auszurotten gesucht hat. Es lagen nämlich die Sämchen entweder schon zuvor in der Erde, oder sie sind mit dem Miste, durch Wind und Regen ꝛc. dahin gekommen. Auch die Wurzeln brechen beym Ausreißen öfters ab, und der Rest schlägt zu einer neuen Pflanze aus. In dem Thiermiste stecken oft viele von Thieren gefressene Sämchen, welche wieder aus dem Magen und den Därmen unverletzt abgehen. Daß die Pflanzen auch durch das Pfropfen, Aeugeln, Einlegen u. s. w. fortgepflanzt werden, beweiset nichts gegen die Lehre, daß alle ursprünglich aus dem Samen erzeugt werden.* §. 237.

* Obgleich alle Pflanzen ursprünglich aus dem Samen entstehen:

§. 237.

Lehrs. Die Befruchtung des Samen geschieht durch den Samenstaub, welcher durch die Oeffnung des Staubwegs in den Fruchtboden gebracht wird.

1) Es ist keine Gattung der Pflanzen, welche nicht Blüten, mit Staubbeuteln versehen, habe, sie mögen nun in einer und ebenderselben Blüte mit dem Staubwege vereinigt, oder in verschiedenen Blüten auf einem Stamme, oder auf verschiedenen Stämmen getrennt sich befinden.*

2) Wenn man an den Pflanzen mit halbgetrennten Geschlechtern die männlichen Blüten abnimmt, ehe sie ordentlich blühen; so bleiben die weiblichen Blüten unfruchtbar, und bringen weder Samen noch vollkommene Frucht. Dieses kann man sehr leicht mit den Kukumern und Melonen versuchen. So lehrt auch die Erfahrung, daß die Pflanzen mit ganz getrennten Geschlechtern unfruchtbar bleiben, wenn nicht eine mit männlichen Blüten in der Nachbarschaft ist. Beyspiele hievon hat man an dem Hanfe, den Palmen ꝛc.

Anmerk.

stehen; so kann man sie doch auch einiger Maßen mit lebendig gebährenden Thieren vergleichen, indem sie sich durch Ausschößlinge aus der Wurzel, durch Augen und Zweige der Aeste und des Stammes fortpflanzen. Aus dieser Beobachtung ist das Ab- und Einlegen, das Okuliren, das Kopuliren, das Pfropfen ꝛc. entstanden.

* Hiervon sind die Pflanzen mit verborgenen Geschlechtern, plantae cryptogamae, auszunehmen, an denen man zwar viel Samen, aber nicht deutlich die Geschlechter wahrnimmt.

Anmerk. Die Staubwege sind bald länger, bald kürzer, bald eben so lang, als die Staubfäden. Geoffroy, der jüngere, hat beobachtet,* daß, wo die Staubwege kürzer sind, die Staubfäden zur Zeit, da sie den Samenstaub von sich geben, sich gegen die Staubwege neigen; und umgekehrt, wenn die Staubwege länger sind, z. B. an der Kaiserskrone und andern abwärts hangenden Blumen, diese gegen die Staubfäden sich zurückwenden, damit sie desto sicherer den Samenstaub empfangen können. Dieser kann auch durch die Bewegung der Luft, oder von Insekten, welche Nahrungs halben von einer Blüte zur andern fliegen, von den Staubbeuteln zu den Staubwegen überbracht werden.

§. 238.

Das Keimen des Samen geht auf folgende Weise von statten. Wenn ein befruchteter Same in die Erde kömmt; so werden die Poren und Fibern der Haut durch die in der Erde enthaltene Feuchtigkeit mit Beyhilfe einer gelinden Wärme ausgedehnt und erweitert. Der Erdsaft geht in den Samen, und vermischt sich mit dem mehlichten Wesen, welches nun in eine Gährung kömmt, und dadurch aufgelöst wird. Dieser erste Nahrungssaft zieht sich aus dem Kuchen des Samen in die Wurzelfiberchen, welche davon genährt sich nach und nach entwickeln, und ihre zarte

Härchen

* *Mem. de l'acad. roy. des sc. de Paris.* 1711. — Van Royen, de plantarum amore et connubiis carmen. Lugd. Bat. 1732.

Härchen in die Erde zu verbreiten anfangen. Aus dem Würzelchen steigt bald darauf das junge Pflänzchen hervor; nährt sich anfangs von dem reinern und zärtern Safte des Kuchens; durchbohrt langsam die Erde, und erscheint endlich nach aufgebrochenen Herzblättchen in seiner wahren Gestalt, indem sich der Stamm, die Aeste und Blätter, welche in dem Keime versteckt lagen, allmälig mehr und mehr entwickeln.

§. 239.

Lehrs. Die aus dem Samen erzeugte Pflanze wird ernährt, und wächst, indem sie den ihr eigenen Nahrungssaft Theils durch die Wurzeln aus der Erde, Theils durch die Zweige und Blätter aus der Luft in sich saugt.

1) Eine aus der Erde oder aus dem Wasser genommene und hingelegte Pflanze verwelkt, trocknet aus, und verdirbt, weil sie durch die Wurzel keine Nahrung mehr erhält. Sie erholt sich aber wieder, wenn sie in das Wasser oder in die Erde zurückgebracht wird.

2) Wenn Pflanzen in den heißen Sommertagen fast ganz verwelkt sind, werden sie wieder erfrischt und aufgemuntert, wenn sie beregnet, bethauet, oder nur oben hin mit Wasser besprützt werden, obschon das Wasser die Wurzeln nicht berührt.

2) Abgeschnittene, schon welke Blätter werden wieder frisch und saftig, wenn der Schnitt mit Wachs verklebt, und die Blätter an einen feuchten Ort gelegt werden.

4) Leuwenhoek pflanzte eine Linde umgekehrt, mit den Aesten in die Erde und mit den Wurzeln in die Höhe; und fand, daß oben an den Wurzeln Zweige, aus diesen Augen, Blüten und Blätter hervor wuchsen. *

Aus diesem erhellt, daß sowohl durch die Wurzeln, als auch mittelst der Blätter und Zweige der Nahrungssaft den Pflanzen mitgetheilt werde. **

Dieser Saft wird durch die Sauggefäße der Wurzeln und Blätter, wie durch Haarröhrchen angezogen. Diese Haargefäße endigen sich hier und da in kleine Schläuche oder Höhlen, in welche sie den Nahrungssaft ergießen. Aus diesen Behältern gehen wieder andere Röhrchen von verschiedener Höhe, und führen den eingesaugten Saft weiter in alle Theile der Pflanzen, jeden an seinen bestimmten Ort. Das Steigen der Säfte wird noch besonders befördert, 1.) von der Ausdehnung der innern in den Luftröhren enthaltenen Luft, wozu auch die Wärme sehr viel beyträgt; 2.) von der Verengerung der Gefäße oder der Fibern, indem sich bey der Nachtskälte die Röhrchen zusammenziehen, und den eingesaugten Saft in die Höhe treiben. Der auf diese Weise durch die Pflanze vertheilte, an vielen Orten abgesonderte, verdünnte, und vermischte Saft giebt derselben die Nahrung und das Wachsthum, indem er

* Freyherr von Wolf, Gedanken über die Wirkungen der Natur. 4. Th. 1. Kap.

** J. M. Seligmann, Nahrungsgefäße an den Blättern. Nürnberg 1748. — Sieh oben S. 232. die Note.

also zubereitet in ihre eigene Substanz verwandelt wird.

§. 240.

Die Pflanzen haben dieses mit allen Körpern der Erde gemein, daß sie beständig ausdünsten. Die Ausdünstung ist, wie bey den Thieren, entweder unsichtbar, oder, gleich einem Schweiße, sichtbar.

I. Nach Verschiedenheit der Umstände, welche der Ausdünstung mehr oder weniger günstig sind, dünsten die Pflanzen nicht immer in gleichem Maße aus. Da nun 1.) die Ausdünstung der Körper überhaupt stärker ist, je größer ihre Oberfläche ist; die Blätter aber, als die vorzüglichern Werkzeuge der Ausdünstung, unter andern Theilen der Pflanze die größte Oberfläche haben: so folgt, daß die Verschiedenheit der Ausdünstung bey Pflanzen von einerley Art nach der Mehrheit der Blätter, bey Pflanzen von verschiedener Art nach der Länge und Breite der Blätter sich verhalte. 2.) Die Beschaffenheit der Luft trägt viel dazu bey. Bey kalter und feuchter Witterung wird die Ausdünstung vermindert, oder gänzlich zurückgehalten. Die Sonnenstralen, welchen eine Pflanze frey ausgesetzt ist, befördern die Ausdünstung; in dem Schatten oder unter einer Glocke ist sie geringer. Die Ausdünstung wächst nicht nach der Menge des gefallenen Regens oder Thaues; sie ist am stärksten bey trockenstem Wetter und bey hellem Sonnenscheine, besonders wenn ein warmer Wind bläst, und die Erde noch nicht aller Feuchtigkeit beraubt ist, daß die Wurzeln noch hinlänglichen Saft

aus

aus derselben einsaugen können. Einige Tage nach dem Regen, wenn die Sonne hell und warm scheint, wird die Ausdünstung besonders vermehrt, weil eine gewisse Zeit erfodert wird, bis das Regenwasser unter der Erde in Dämpfe aufgelöst, von der Pflanze schicklicher eingesaugt, und wieder verdünstet werden könne. 3.) Die Ausdünstung ist veränderlich nach Verschiedenheit der Zeit. Sie ist gewöhnlich größer bey Tage, als bey der Nacht, bevorab wenn der Himmel kalt und naß ist. Das Wachsthum der Pflanzen pflegt bey uns im Junius stärker zu seyn, als im Auguste; aber die Ausdünstung wird in dem Julius fast um zwey Drittel stärker beobachtet, als im Junius, und in dem Auguste noch stärker, als im Julius.

II. In Rücksicht auf die Kultur der Pflanzen ist viel daran gelegen, daß man von ihrer Ausdünstung richtige Kenntniß habe. 1.) Die gar zu große Ausdünstung schwächt die Pflanzen, besonders wenn ihre zufeine Wurzeln nicht vermögend sind, Säfte genug einzusaugen. 2.) Eine zulange unterdruckte oder verminderte Ausdünstung verursacht schädliche Krankheiten. 3.) Wenn das Einsaugen der Säfte im Verhältnisse mit der Ausdünstung zu häufig ist, z.B. bey lange anhaltender feuchter Witterung, oder wenn die Pflanzen im Schatten stehen, oder vor der Luft zu sehr geschützt sind ꝛc. faulen sie leicht. Denn bey dergleichen Umständen werden die Gefäße mit Säften überhäuft; und diese ruhen, stocken und faulen. Darauf ist zu merken, wenn man Pflanzen in feuchten Kellern überwintern, oder in Mistbettern ziehen

läßt, u. s. w. 4.) Bey einigen Pflanzen ist es jedoch nöthig, daß man ihre Ausdünstung verhindere, damit sie eher reif werden, und einen bessern Geschmack bekommen. Dieses geschieht, wenn man sie zudeckt, zusammenbindet, u. d. g. zum Beyspiele bey der Endivie, dem Wegwarte ꝛc. 5.) Wenn eine Pflanze von einem Orte an den andern versetzt wird; so muß man nach dem Verhältnisse, wie ihre Wurzeln gestümmelt werden, auch ihre ausdünstenden Gefäße, die Zweige und Blätter abnehmen. 6.) Ein Pfropfreis, dem seine Blätter gelassen werden, dünstet zu viel aus, und verdorrt. 7.) Aus der Art der Ausdünstung und Einsaugung läßt sich auch erklären, warum Pflanzen unter einem heißen Himmelsstriche oder an Orten, die der Sonne mehr ausgesetzt sind, viel schmackhafter und mehr aromatisch werden, als in den nördlichen Gegenden, oder in feuchten und kalten Ländern.

§. 241.

Der Nahrungssaft der Pflanzen besteht aus Erde, Wasser, Salzen, sowohl sauern, als alkalischen, fixen und flüchtigen, Oele, Luft, Feuer. Dieses bezeugt die chymische Zerlegung der Pflanzen. Diese Bestandtheile sind in verschiedenen Pflanzen manchfaltig in der Art und Menge mit einander vermischt. Daher rührt die Verschiedenheit der Säfte in Ansehung der Farbe, des Geruches, des Geschmacks, und anderer Wirkungen. Denn der Saft ist bald milchfärbig, bald röthlicht, bald gelb ꝛc. bisweilen zu Gummi, Harze, oder zu einer andern Masse verdickt.

dickt. In einigen Pflanzen ist er oelicht, in andern sauer, in andern süß oder bitter. Einige Pflanzen sind voll eines aromatischen Geistes, andere besitzen viel urinöses Salz, z. B. der Knoblauch, die Zwiebeln ꝛc.

§. 242.

Diesen verschiedenen Nahrungssaft saugen mehrere in ihrer Art wesentlich unterschiedene Pflanzen aus einem und ebendemselben Erdsafte, oder sondern ihn aus demselben ab, indem wir in einem und dem nämlichen Boden oder aus einem und dem nämlichen Regenwasser so verschiedene Pflanzen wachsen sehen. Ja sogar in einer und ebenderselben Pflanze z. B. in einem Baume entstehen aus einem Safte Holz, Rinde, Blätter, Blüten, Früchte, die in ihren Eigenschaften sehr unterschieden sind.

Lehrsatz. Die Absonderung der verschiedenen Theile aus dem Erdsafte, aus dem Regenwasser oder aus der Luft hängt nicht allein von der verschiedenen Größe und Figur der abzusondernden Theile und der Poren der Pflanzen ab.

Wenn dem also wäre; müßten die absondernden Gefäße der Pflanzen dergestalten beschaffen seyn, daß nur gewisse Theilchen, mit Ausschließung aller übrigen, eindringen könnten. Die Poren der Pflanzen sind aber bekanntlich so weit, daß auf einmal hundert, ja tausend solche Theilchen eingehen können. Denn viele Poren kann man mit freyem Auge, andere mit einem tausendmal vergrößernden Mikroskope sehen; da indessen die Nahrungstheilchen, welche

in den Haarröhrchen der Pflanzen aufsteigen, nicht einmal mittelst eines Mikroskops, welches millionalmal vergrößert, in dem reinen Regenwasser entdecken kann.

Die Absonderung geschieht auf die nämliche Weise, wie oben §. 178. von der Absonderung der verschiedenen Säfte aus dem Blute gelehrt worden ist.

II. Abschnitt.

Anfangsgründe des Feldbaues.

I. Artikel.

Von den verschiedenen Erdarten und ihren Eigenschaften.

§. 243.

Die Pflanzen wachsen gewöhnlich in der Erde, und ziehen aus ihr die meiste Nahrung. Nach verschiedenheit der Erden ist auch die Nahrung unterschieden; und eben so verhält es sich mit der Fruchtbarkeit. Deswegen muß ein Feldbaubeflissener seine erste Sorge darauf wenden, daß seine Erde fruchtbar sey, oder so beschaffen, daß sie 1.) hinlänglichen Vorrath zur Ernährung der Pflanze in sich enthalte; und 2.) der von außen dringenden Feuchtigkeit einen leichten Zutritt zu den Wurzeln gestatte, und dieselbe, wo sie einmal eingedrungen ist, nicht so geschwinde

schwinde wieder von sich lasse. Aus dieser Ursache muß sie weder zufest und dicht, noch zu locker seyn. Ein Anzeichen, daß sie mit hinlänglichem Nahrungsvorrathe versehen sey, ist, wenn sie frisch aufgegraben und etwas feucht einen angenehmen Geruch verbreitet. Sie hat ihren gehörigen Zusammenhang, wenn sie beym Umgraben in kleine mittelmäßig zusammenhangende Schollen zerfällt. *

Man pflegt sechs Gattungen der Bauerden zu unterscheiden.

A.

Schwarze Erde.

§. 244.

Erfahr. 1.) Wenn die schwarze Erde frisch umgegraben und etwas feucht ist, giebt sie einen angenehmen Geruch von sich, den sie aber wieder verliert, wenn sie zu trocken oder gar zu feucht wird. 2.) Von beygegossenem Weinessig brauset sie auf; der saure Geschmack verliert sich, und der Essig macht ein Neutralsalz. 3.) Im Feuer geschmolzener und mit dieser Erde vermischter Salpeter geräth mit ihr in eine merkliche Gährung, und entzündet sich. 4.) Wenn diese Erde in starkem Feuer destillirt wird; erhält man ein alkalisches Salz und ein

* J. A. Külbel, dissert. de quæstione: quænam sit causa fertilitatis terrarum ab acad. Burdigal. 1739. proposita. Dresdæ 1740.

Del. 5.) Sie saugt das Wasser begierig in sich, und schwillt davon auf. 6.) Wenn sie umgegraben wird, zerfällt sie in kleine mittelmäßig zusammenhangende Schollen.

§. 245.

Die schwarze Erde, terra nigricans, ist die fruchtbarste. Denn 1.) sie enthält die Theile, welche den Nahrungssaft der Pflanzen ausmachen; nach der Erfahrung 1. 2. 3. viele Salztheilchen; nach der Erfahrung 4. 3. oelichte Theile; denn das Salz entzündet sich nicht, wenn es nicht mit oelichten Theilchen vermischt ist. 2.) Ihre Theile haben den Grad des Zusammenhangs, welcher zur Ausbreitung der Wurzeln und zur Befestigung der Pflanzen der schicklichste ist. 3.) Sie nimmt die Feuchtigkeit gerne an, trocknet nicht zu geschwinde wieder aus. 4.) Wegen ihrer Schwärze verschlingt sie die Sonnenstralen häufiger, und erlangt dadurch einen größern Grad der Wärme.

B.

Torferde.

§. 246.

Erfahrung. Die Torferde, terra turfacea, wie sie gewöhnlich gefunden wird, * besteht aus Zweigen

* Man pflegt den Torf in Rasen- Moos- Heidetorf und in Mor- und Pechtorf einzutheilen. Dieser ist dicht, schwer-

gen und Wurzeln, welche ineinander verwickelt und mit Erde vermengt sind; und giebt nach Home's Zeugniß (Anfangsgründe des Feldbaues S. 10.) durch die Destillation eine Pflanzensäure und ein dickes schwarzes Oel; aber durch das Verbrennen ein alkalisches Salz. Es ist aber wohl zu bemerken, daß die Säure des Torfes, welcher in bergichten Gegenden gegraben wird, nicht vegetabilisch, sondern vitriolisch sey.

§. 247.

Aus diesem folgt, daß die gemeine Torferde nicht ganz unfruchtbar sey, sondern einen Nahrungssaft für die Pflanzen abgeben könne. Es wird aber insgemein gerathen, die Torferde zu brennen, und die Asche mit Thonerde, welche allezeit unter dem Torfe liegt, zu vermischen. Hat die Torferde Vitriolsäure bey sich; so ist sie für Pflanzen untauglicher.

schwerfällig, mit harzichter Erde stark vermischt, und wird aus der Tiefe gegraben, wo die Pflanzentheile eine stärkere Fäulung ausgestanden haben. Sieh meine Naturgeschichte, 1. Th. 1. Abschn. 4. Kl. 2. Ord. §. 169. — J. H. Degner, diss. phys. de turfis etc. Traj. ad Rh. 1729. Ebend. physikalische und chym. Erörterung vom Torf. 1760.

C.

Thonerde.

§. 248.

Erfahrung. Die Thonerde, terra argillacea, besteht 1.) aus zähen festzusammenhangenden Theilen, welche zwar das Wasser häufig einsaugen, aber auch, nachdem sie damit gesättigt sind, nicht tiefer eindringen lassen, besonders wenn sie stark zusammengedruckt sind. 2.) Diese Erde hält das einmal eingesaugte Wasser stark in sich, und wird daher für kälter, als andere Erden, gehalten. 3.) Sie wird von der Sonnenhitze sehr hart, und bekömmt dabey große Spalten und Ritze. 4.) Sie enthält wenig Oel, fast gar kein Salz, wie aus chemischen Untersuchungen bekannt ist. *

§. 249.

Die Thonerde ist also für sich allein genommen unfruchtbar, 1.) wegen ihrer Zähigkeit und Härte, wodurch sie der Ausbreitung der Wurzeln widersteht; 2.) wegen ihrer Kälte; 3.) wegen der vielen Ritze, die sie macht; 4.) wegen des Mangels der Nahrungstheile.

Wenn

* Besser: wenig zum Wachsthume der Pflanzen gedeihliches Oel und Salz. Die reine Thonerde ist die Alaunerde. (s. §. 123.) Unter den gemeinen Thonerden, davon es in Ansehung der Mischung viele Verschiedenheiten giebt, sind der Letten und der Lehmen, als Bau- oder Gewächserden, sehr unterschieden.

Wenn jedoch diese Erde mit Miste, mit schwarzer und einer andern guten Erde vermengt wird, läßt sie sich verbessern, und zur Anpflanzung tauglicher machen, besonders auch deswegen, weil der Thon die Feuchtigkeit und den aus der Luft angezogenen Nahrungstheil, sammt der eingegrabenen Besserung, stärker und länger anhält, und nicht so leicht durch die Ausdünstung wieder von sich gehen läßt.

D.

Sanderde.

§. 250.

Die Sanderde, terra arenosa, ist eine Zusammenhäufung mehrerer unter sich nicht zusammenhangender Steinkörnchen, welche die Feuchtigkeit leicht in sich nimmt, aber auch bald wieder abgehen läßt. Sie enthält gar keinen Nahrungssaft, wenn nicht eine andere fruchtbare Erde oder Mist damit vermengt ist.

§. 251.

Diese Erde ist für sich unfruchtbar, weil sie gar zu locker ist, und nichts von Nahrungstheilen enthält. Sie wird am schicklichsten mit Thonerde und Miste vermischt verbessert. Das eine giebt den Pflanzen Nahrung, das andere macht zähen und zusammenhangenden Boden. Auch die Torferde schadet auf Sandäckern nicht.

E.

Kalkerde.

§. 252.

Aus chymischen Beobachtungen ist bekannt, 1.) daß aus der Kalkerde nichts zur Nahrung der Pflanzen gezogen werden könne, als ein Alkali. 2.) Sie zieht aber stark an sich, und verschluckt die fetten, oelichten und sauern Theile des Mistes, und die zur Vegetation dienlichen Luftkörperchen. 3.) Wenn Feuchtigkeit dazu kömmt, wird sie warm, und löset die Schwefel auf.

§. 253.

Die Kalkerde kann also zur Fruchtbarkeit dienen, 1.) durch Vermehrung der Wärme; 2.) mittelst dieser zur Beförderung der Gährung in den Nahrungssäften; 3.) durch Anziehung der Lufttheile, und des Dunges, wobey sie die zu fetten Theile mehr auflöset, und zur Nahrung der Pflanzen geschickter macht; 4.) durch Verschluckung der überflüßigen Säure, und Befreyung der Felder von der Schärfe, wodurch bewirkt wird, daß die Insekten, welche sich von der Säure ernährten, getödtet werden, und der Brand, welcher von den scharfen Oelen zu entstehen pflegt, von dem Samen abgehalten werde.

Es ist jedoch wohl zu bemerken, daß die Kalkerden oder die daraus bereiteten Laugen den Feldern, welche an sich schon hitzig sind, und anderswoher nicht viel Nahrung haben, schädlich seyn. Denn sie ver-

vermehren durch ihre Beymischung die Hitze, und die davon entstehende Ausdünstung, wodurch die Felder bald erschöpft, und unfruchtbar werden. Daher mögen sie nur für kalte Felder und solche, welche zu viel Säure und Schärfe haben, gedeihlich seyn.

F.

Mergelerde.

§. 254.

Die Eigenschaften der Mergelerde, Marga, sind; 1.) sie löset sich leicht im Wasser auf, und fällt darinn in Gestalt eines Pulvers zu Boden. 2.) sie verschluckt die Säuren, und brauset mit ihnen auf. 3.) sie zieht das fette, oelichte Wesen an sich, und löst es auf.

§. 255.

Aus diesen Eigenschaften läßt sich schließen, daß die Mergelerde, wie die Kalkerde, einigen Feldern nützlich, andern schädlich seyn könne. Es ist jedoch hierbey anzumerken, 1) daß der Mergel nicht so hitzig sey, als die Kalkerde. 2) Es giebt noch eine Erdart, welche im äußerlichen der Mergelerde gleicht, aber die Felder oft auf mehrere Jahre unfruchtbar macht. Dieser falsche Mergel unterscheidet sich vom wahren, daß er eine Zeitlang den Sonnenstralen ausgesetzt einen sauern und stark zusammenziehenden Geschmack hat; da der ächte Mergel süß und fett schmäckt. Nebst diesem brauset er mit den Säuren weder auf; noch

noch verschluckt er sie. Die Unfruchtbarkeit dieser Erde ist einem eisenrostigen Salze, womit sie überladen ist, zuzuschreiben. Wenn ein Feld mit dieser Erde angesteckt ist, läßt sie sich am leichtesten mit ächtem Mergel verbessern. Denn dieser verschluckt die Säure, und verhindert, daß der Eisenrost, nicht zu häufig in die Pflanzen eindringe.

II. Artikel.

Von der Art die Felder zu bauen.

A.

Das Ackern.

§. 256.

Die Erde muß aus vier Ursachen geackert werden. 1) Damit die Erdschollen der freyen Luft ausgesetzt werden, von welcher sie fruchtbarer gemacht werden. Denn a) wenn die äußere Erdfläche durch das Ackern umgestürzt wird; kömmt die untere Lage in die Höhe, welche, obschon sie fruchtbar aussieht, dennoch nicht eher zum Aufkeimen der Pflanzen geschickt ist, bis sie eine Zeitlang an der atmosphärischen Luft gelegen ist. b) Die Erfahrung lehrt, daß eine ausgesaugte Erde den Nahrungssaft der Pflanzen

desto häufiger empfange, je mehr sie der freyen Luft ausgesetzt ist, z. B. wenn ein ruhender Acker in höhere Furchen aufgeworfen der atmosphärischen Luft eine größere Oberfläche darbietet, als wenn er ganz eben daliegt. c) An den erdenen Schaafspferchen zeigt es sich offenbar, daß die äußern Wände, welche der Luft mehr ausgesetzt sind, von der Luft fruchtbarer werden, als die Erde ist, welche den Schaafsmist selbst empfängt. *

2) Der Boden muß umgeackert werden, damit er an der freyen Luft von der scharfen Feuchtigkeit, welche sich öfters unter demselben häufig einfindet, befreyet werde.

3) Damit das Unkraut ausgerottet werde.

4) Damit der strengere und dichtere Boden zertheilt, lockerer uud weicher werde, und also die Wurzeln leichter, häufiger und weiter sich ausbreiten können. Durch die Wurzeln wird den Pflanzen die Nahrung mitgetheilt. Folglich ziehen diese um so mehr davon in sich, je weiter sie sich umher verbreiten. Aus eben denselben entspringen bey vielen Pflanzengattungen junge Sprossen und Schößlinge zu neuen Pflanzen; welches nicht sowohl geschehen kann, wenn sie zusehr eingeschränkt bleiben.

§. 257.

Regeln für das Ackern. 1) Je schärfer die Säfte eines Bodens sind, je häufiger das Unkraut auf demselben ist; desto öfter muß er umgeackert werden, damit der untere Boden der Luft und der Sonne ausgesetzt, und das Unkraut gänzlich ausgerottet werde. 2) Ein

* Dieser Satz scheint undeutlich zu seyn.

2) Ein fettes und schweres Feld muß öfters umgegraben werden, als ein mageres und leichtes oder wenig zusammenhangendes. Denn ein magerer Boden verliert durch das öftere Umackern mehr Nahrungssaft, als er empfängt. Deswegen trifft man auch sogar weniger Unkraut darauf an. Ein leichter Boden wird durch das viele Umstürzen zu locker, als daß die Pflanzen feste Wurzeln bekommen können.

3) Ein von Natur oder von der Lage nasses Feld ist so zu ackern, daß es in der Mitte erhaben, auf den Seiten aber abgängig werde, damit das Wasser ablaufen kann. Hingegen trockne und hochliegende Felder erfodern eine ebnere Fläche.

4) Es ist rathsam, daß die zweyte Pflügung schief durch die ersten Furchen gehe; die dritte aber in die Quere; auf diese Weise werden die zähern Schollen besser zertheilt. Auf gähen oder sehr abhängigen Feldern müßen die Furchen quer gezogen werden, damit das ablaufende Wasser nicht etwa alle Fettigkeit in kurzer Zeit mit sich fortführe.

5) Man soll nicht tiefer pflügen, als die gute und fruchtbare Erde reicht, damit nicht, wie oft geschieht, der unten liegende Sand, ein sumpfichter oder ein anderer unnützer Grund mit dem fruchtbaren vermischt, und das Feld verschlimmert werde.

6) Nicht alle Wurzeln der Pflanzen gehen gleich tief in die Erde. Deswegen muß auch der Boden mit Rücksicht auf dieselben mehr oder weniger umgegraben werden. Das zu tiefe Pflügen vermehrt die Arbeit, ermüdet ohne Noth das Vieh, verderbt die Pflüge ꝛc.

7) Das

7) Das Feld soll zu gehöriger Zeit geackert werden. Daher a) wenn es zu naß, oder zu trocken ist, soll man diese Arbeit nicht vornehmen. b) Ein von Natur oder von der Lage nasser Boden ist bey heiterem uud trocknem Wetter zu bauen. c) Hingegen der trockne, entweder sandichte, oder sehr thonichte Boden soll nicht eher gebaut werden, als bis er von dem Regen entweder einen stärkern Zusammenhang erhalten hat, oder mehr erweicht worden ist ꝛc.

B.

Künstliche Mischung der Erden.

§. 258.

Allgemeine Regeln. 1) Wenn der Boden zu zähe, streng und steif ist, muß ihm mit Beymischung des Sands geholfen werden; ist er aber zu locker, oder sandicht, so läßt er sich mit Thonerde verbessern. Wieviel aber von diesem oder jenem verhältnißmäßig darunter zu mischen sey, kann man leicht aus folgender Beobachtung erlernen. Man vermenge eine zähere Erde, z. B. Thon mit einer Sanderde, und begieße sie mit Wasser. Wenn sie hernach bey der Wärme und Trocknung erhärtet; so muß mehr Sand darunter gemischt werden. Hangen aber die Theile noch sehr leicht zusammen; so ist es ein Anzeichen, daß noch zuviel Sand darunter sey. Die Mischung muß

so beschaffen seyn, daß die Erde in kleinen Massen zusammenhalte, und weder zu fest, noch zu locker sey.

2) Eine zu nasse, und besonders thonichte Erde, wird von beygemischtem Kohlenstaube und Sande ausgetrocknet. Gar zu trockner Boden wird mit Thone und Mergel verbessert, welche die Feuchtigkeit anhalten, oder verschlingen.

3) Ein zu saurer und scharfer Boden bessert sich, wenn Mergel- oder Kalkerde, oder Asche darunter gemischt wird. Kömmt die Schärfe von großer Nässe her, muß mit Abzuge des Wassers geholfen werden.

4) Die Mischung der Erden kann auf dreyerley Arten vorgenommen werden. Denn entweder wird die beyzumischende Erde gerade aus ihrem Orte auf das Feld gebracht; oder, welches das Beste ist, wird sie zuvor mit dem Dunge vermischt; oder man findet sie auf dem Felde selbst, so daß nur die untere ausgegraben, und mit der obern, der Dammerde, vermengt wird.

C.

Der Dung.

§. 259.

Die gemeinste und gebräuchlichste Art, die Bauerde fruchtbar zu erhalten, ist die Besserung mit dem Dunge, stercoratio, welcher aus verfaulten Thier- und Pflanzentheilen gemacht wird. Hierbey sind folgende Punkte zu bemerken.

1) Die

1) Die Mistkauten sollen so eingerichtet, und an einem Orte angelegt seyn, daß sie immer genug Feuchtigkeit erhalten können. Denn die vegetabilischen Säuren erfodern zu ihrer Fäulung viel Feuchtigkeit. Deswegen darf man die Mistgruben nicht an hohen Orten machen. Es ist auch räthlich, daß neben denselben noch besondere mit Letten ausgeschlagene Gruben gemacht werden, in welche das überflüßige Wasser, der Pfuhl, ablaufen könne. Eben dasselbe kann hernach wieder, wenn es nöthig ist, zur Anfeuchtung des Mistes mit Nutzen gebraucht werden.

2) Die Mistgruben sollen nicht an abhängigen Orten seyn, damit nicht etwa der schon zubereitete und für die Pflanzennahrung bestimmte Saft durch einfallende Regengüsse abgeschwemmt und weggeführt werde.

3) Weil durch die Sonnenhitze und starken Winde die flüchtigen Salze und Oele fortgeführt werden, und die durchziehende Luft der Fäulung widersteht; daher ist es besser, daß man die Mistkauten an schattigten, oder mit Bäumen besetzten Plätzen anlege; doch so, daß der Luft nicht aller Zugang versagt werde.

4) Wenn es langsam mit der Fäulung zugeht; muß man den Mist nicht eher, als er verfault ist, auf die Felder thun. Die Fäulung wird befördert, wenn schon verfaulte Dinge dazu kommen, z. B. der Auswurf oder Abgang von Thieren, todte Körper ꝛc.

5) Die verfaulten Körper enthalten viele flüchtige Theile, so daß sie der trocknen und warmen Luft ausgesetzt sehr vermindert werden. Deswegen muß der

genug verfaulte Dung alsobald auf die Felder gebracht und untergeackert werden, damit er seine ölichte und flüchtigsalzichte Theile nicht verliere.

6) Weil der Salpeter zur Nahrung der Pflanzen vorzüglich taugt, und die Nordluft zur Erzeugung desselben besonders viel beyträgt; deswegen ist es nützlich, die Mistgruben gegen die Nordseite zu machen. Man pflegt auch zu dieser Absicht Wände aus Erde, Miste, Strohe, mit Kalke oder Mergel untermischt, anzulegen. Diese Wände, nachdem sie zwey Jahre der Nordluft ausgesetzt waren, geben für die Felder eine vortrefliche Besserung.

7) Aus dem Thierreiche wird der beste Dung von dem Unrathe, Urin und Blute erhalten. Die Haare, Klauen, Hörner, Häute sind auch wohl dienlich. Aus dem Pflanzenreiche taugen zur Besserung a) Stroh, Kräuter, Blätter, Rinden, Laub, Sägspäne; b) Ueberbleibsel von schon zerstörten Pflanzen, z. B. der Ruß, besonders von verbranntem Holze, welcher viel Pflanzennahrung in sich hat, durch sein Alkali die Schärfe und Säure der Felder mildert, wegen seiner seifenartigen Bitterkeit die Würmer tödtet, die Feuchtigkeit lange behält, und nebstdem warmer Natur ist. Man darf aber nicht zuviel Ruß zum Dungen gebrauchen. Die Engländer rechnen einen Scheffel, modius, für eine ganze Fuhr gemeiner Besserung. c) Die Asche, welche durch ihr fixes Salz und schwammichte Erde das Feld von der Säure und Schärfe befreyet. Daher wird das Verbrennen des Unkrauts und allerley unnützen Zeuges auf den Aeckern und in den Gärten angerathen.

§. 260.

Nach Verschiedenheit der Felder und der Sachen, die gepflanzt werden sollen, muß auch die Besserung, sowohl in Rücksicht der Quantität, als auch der Qualität, unterschieden seyn. Für dieses Verhältniß werden folgende Regeln angegeben.

1) Je feuchter und kälter der Boden ist, desto häufiger und hitziger soll der Dung seyn, damit die Erde und die Pflanzen den gehörigen Wärmegrad erhalten.

2) Ein dürrer und trockner Boden soll sparsam, aber öfters gebessert werden, damit nicht etwa die Pflanzen von gar zu großer Hitze verderben.

3) Einem Thonboden und andern dergleichen kalten Erden kömmt ein Dung wohl zu statten, obgleich er noch nicht vollkommen verfault ist, besonders wenn es Menschen- Vögel- Schaafs- Schweins- oder Pferdsmist ist. Denn während der Fäulung entsteht Wärme, welche dem Felde mitgetheilt wird.

4) Weil die Sanderde von der Sonnenhitze sehr heiß wird, und dieselbe lange in sich hält; so soll man sie mit ganz verfaultem Dunge bessern. Es will auch vortheilhafter seyn, solchen Feldern weniger, aber öfters, Dung zu geben, weil sie leicht austrocknen, und hiemit den Nahrungssaft bald wieder verdünsten lassen.

5) Pflanzen, welche mehlichte und sehr nahrhafte Samen tragen, lieben einen fetten und warmen Boden.

Anmerk. Unter allem Dunge ist der Abgang vom Menschen der hitzigste, nach diesem der Vogelsmist, vor-

vorzüglich derjenigen Vögel, welche nur oder meistentheils von Samenkörnern leben, z. B. der Tauben, Hüner ꝛc. nach diesem der Schaafe, Schweine, Pferde; endlich des Rindviehs. Der Mist der Gänse, Enten u. d. gl. gleicht dem Rindsmiste, weil sie Gras fressen.

6) Die Art zu bessern ist diese: a) die Besserung wird auf dem Acker gleichartig ausgebreitet, und vertheilt; b) hernach mit dem Pfluge untergegraben, und zwar c) so tief, daß sie von dem Luftwasser befeuchtet werden, aber nicht so leicht verdünsten kann.

III. Artikel.

Von der Saat.

§. 261.

Je besser der Same ist, desto besser wird auch die daraus entstehende Pflanze und Frucht. Deswegen muß der Landmann auch vorzüglich darauf besorgt seyn, daß er auserlesenen und guten Samen zur Saat habe. Hierüber ist folgendes zu beobachten.

§. 262.

I. Der Same zur Saat soll vollkommen zeitig seyn. Die Zeitigung besteht darinn, daß alle in dem Keime enthaltene Theile der zukünftigen Pflanze wohl ausgearbeitet seyn, und der Saft in dem Ku-

chen den gehörigen Grad der Gährung erreicht habe. Derjenige Same ist gewöhnlich der beste, welcher der Sonne und der freyen Luft mehr ausgesetzt war. 2) Welcher auf fettem und feuchtem Boden gewachsen ist. Das Verhältniß ist jedoch nicht allgemein gleich. Ein sehr mehlichter Same erfodert mehr Feuchtigkeit, Fette und Wärme. 3) Wenn der Same in Wasser geworfen zu Boden fällt, ist es ein gutes Zeichen. Der obenauf schwimmt, ist zu mager, oder mit einem andern Fehler, z. B. mit dem Brande behaftet.

§. 263.

II. a) Es ist rathsam, daß man die Früchte nach der Ernde in Büschel und Garben sammle, und sie, in Haufen mit bedeckten Aehren, eine Zeitlang in die freye Luft setze, daß sie ordentlich trocknen, und mehr zeitigen. b) Samen, welche nach der Ernde im nächstfolgenden Herbste oder im Frühjahre sollen gesäet werden, müßen beyzeit ausgedroschen, und auf einem gebretterten trocknen Speicher aufbewahrt werden, so daß sie gegen alle Nässe und große Wärme geschützt seyn, die trockne Luft aber freyen Durchgang habe. Die Insekten müßen fleißig davon abgehalten werden. Man soll sie auch öfters wenden, daß sie durchaus gleich trocknen, und sich nicht erhitzen können. c) Man soll die vollkommensten und besten Samen zur Saat auserlesen. Der Same vom Unkraute muß mit großem Fleiße davon abgesondert werden. Das kann mittelst eines Siebs oder des Windes geschehen. d) Frische Samen sind den alten zum Säen vorzuziehen. Denn weil mit der Zeit die

Feuchtigkeit, die ölichten und salzichten Theilchen verdünsten; so verlieren sie auch das Vermögen ordentlich zu gähren und zu keimen. Indessen sind gute jährige Samen tauglicher, als neue und frische von geringerer Güte.*

§. 264.

III. Bey der Zeit zu säen ist zu beobachten. a) Man wähle solche Tage, wo das Feld von dem vorhergegangenen Regen noch feucht genug ist, nicht bey kaltem, sondern bey mäßig warmem Wetter. Die Herbstsaat soll um den Mittag, nicht frühe Morgens, wo häufiger Thau fällt, geschehen. b) Eine frühzeitige Saat im Herbste ist der späten insgemein vorzuziehen, weil alsdenn der Same noch Zeit genug hat, so zu wurzeln, und zu wachsen, daß er die Winterkälte zu ertragen im Stande ist. Es kömmt jedoch auf die Witterung der Jahrszeit an, daß oft hierinn eine Ausnahme zu machen ist. c) Bey dem Säen gewisse Tage in der Woche, die Himmelszeichen, günstige Gestirne, Mondsbrüche ꝛc. bemerken, ist lächerlich.**

§. 265.

* Es giebt unterschiedliche Samen, welche besser zum Säen sind, wenn sie schon ein, zwey auch drey Jahre alt sind.

** Nicht so ganz und gar. Es giebt freylich dabey viele Vorurtheile und Aberglauben, z. B. auf gewisse Tage in der Woche oder im Jahre merken, u. d. gl. Aber wenn der Mond und die Planeten erweislich auf unsere Atmo-

§. 265.

IV. Die Menge der auszusäenden Samen hängt von der Beschaffenheit des Feldes und der Gattung des Samen ab. 1) Auf einen fetten und sehr fruchtbaren Boden soll man weniger Samen auswerfen, als auf einen magern. Denn auf einem fetten und wohl gebauten Felde breiten sich die Wurzeln weiter umher, die Saat wächst dichter, die Hälme vermehren sich; und erfodern also einen größern Raum, theils ordentlich zu wachsen, theils auch sich hinlänglich zu ernähren. Hingegen auf einem magern Boden wächst die Frucht dünner, und treibt auch weniger Hälme und kleinere Aehren. 2) Im Herbste kann man freygebiger im Säen seyn, als im Frühjahre; weil den Winter über viele Keime verderben.

§. 266.

V. Nachdem der Same ausgesäet ist, muß er auch unter die Erde gebracht werden, damit er ordentlich wurzeln und anschlagen kann. Bleibt er zu lange über der Erde; so verliert er entweder seine Kraft, oder er wird von den Vögeln geraubt. Das Unterscharren geschieht durch das Egen, welches so oft wiederholt werden muß, bis die harten und größern Schollen genug zerrieben sind. Auf sehr leichten und

Atmosphäre wirken; wenn sie gewiß gegeneinander eine wechselseitige Wirkung haben, es sey durch das Anziehen oder eine andere Kraft; warum sollen sie nicht auch auf das Vegetationsgeschäft einigen Einfluß haben können? Was verursacht am wahrscheinlichsten Ebbe und Fluth? ꝛc.

und lockern Sandfeldern pflegt man auch den Samen unter zu pflügen, damit er tief genug in die Erde komme. Das Egen wird vorgenommen, wenn der Boden mehr trocken, als naß ist. Daher wenn es auf die Saat alsobald häufig regnet; muß man mit dem Egen warten, bis es wieder abgetrocknet ist.

§. 267.

VI. Man soll nicht auf einen und ebendenselben Acker mehrere Jahre nacheinander einerley Getreide oder auch andere Pflanzen von der nämlichen Art bauen; sondern öfters damit abwechseln. Denn die Erfahrung lehrt, daß es ohne Abwechselung nicht wohl gerathe. Die Ursache liegt darinn, weil, wenn immer die nämliche Gattung gepflanzt wird, eines Theils der Boden von den einer jeden Gattung besonders eigenen Nahrungssäften endlich fast ganz erschöpft wird; andern Theils weil einige Pflanzen mit ihren Wurzeln auf die Seiten sich erstrecken, und hiemit den Boden zusammenziehen, wie z. B. die Getreidarten; andere hingegen mit ihren Wurzeln die Erde senkrecht durchbohren, und locker machen, wie z. B. die Rübenarten ꝛc.* Einige Gattungen, z. B. die Kohlkräuter, Hülsenfrüchte, ꝛc. bedecken mit ihren Blättern den Boden, erhalten ihn feucht, ersticken das Unkraut, u. s. w. Insgemein wird folgende Ordnung zum Anpflanzen angerathen; 1) Korn oder Weizen, 2) Haber oder Gerste, 3) Lein, Kohl, Rüben ꝛc.

IV. Artikel.

* Diese von den Wurzeln hergezogene Ursache möchte wohl nicht annehmlich seyn. Wird denn der Boden nicht wieder umgeackert, oder umgegraben?

IV. Artikel.

Von dem, was das Wachsthum der Pflanzen verhindert.

§. 268.

Eine der größten Hinderniſſe iſt das Unkraut, welches entweder einen großen Theil der nöthigen Nahrungsſäfte entzieht, oder den Boden ſo bindet, und verdichtet, daß die guten Pflanzen nicht wohl wurzeln können.*

Das Unkraut wird ausgerottet, 1) durch das fleißige Umackern, beſonders zur Sommerszeit. Auf ſolche Weiſe kömmt man ihm vor und entgegen, wo es meiſtens zu wachſen anfängt, oder ſich ausbreitet; es wird entweder dadurch bodenlos gemacht, daß es an der Sonne und der Luft verdorren muß; oder es wird untergegraben, und hiemit erſtickt.**

2) Pflegt es mit dem Rechen ausgereutet zu werden.

3) Pflanzen, welche mit ihren Zweigen und Blättern die Erde bedecken, tödten das Unkraut, welches ſich unter ihnen befindet; weil keine Pflanze wachſen kann, wenn ſie keine Luft hat.

4) Mergel-

* Das Unkraut erſtickt oft die andern Pflanzen.

** Wenn es nur nicht geſchieht, wo der Same ſchon zeitig iſt.

4) Mergelerde läßt das Unkraut nicht aufkommen. Man hat Verſuche angeſtellt mit einem Acker, der mit Mergelerde gebeſſert, ſo weit von allem Unkraute befreyet geblieben iſt, als die Mergelerde reichte; da indeſſen der übrige Theil des Ackers viel Unkraut hatte.

§. 269.

Nichts iſt, was dem Wachsthume der Pflanzen mehr nachtheilig iſt, als die gar zu große Näſſe. Dieſes Uebel zeigt ſich auf den Feldern, wo ſich unter der Dammerde eine Steinſchichte oder ein thonichter Boden einfindet, welche das Waſſer nicht durchlaſſen, ſo daß es ſich nur langſam durch die Ausdünſtung wieder verlieren kann. Dieſe ſtehende Näſſe macht die Erde, wie man zu ſagen pflegt, herb und ſauer, und zum Vegetationsgeſchäfte untüchtig.

Dieſes zu verhüten, muß man darauf bedacht ſeyn, daß das überflüßige Waſſer nach der Lage und Beſchaffenheit des Ortes einen Abzug bekomme. Zu dieſem Ende hat man folgende Stücke zu beobachten.

1) In Anſehung der Lage ſind die Felder entweder eben, oder abhängig. Sind ſie ganz eben und flach; ſo muß man den Bau ſo einrichten, daß er in der Mitte etwas rund erhoben werde, an den Seiten aber in hinlänglich tiefe Abzugsgräben auslaufe. Sind ſie aber abhängig; ſo pflegt ſich die Feuchtigkeit mit dem Fette in die niedrigere Gegend zu ſetzen, wodurch zugleich dem obern Theile ſeine Nahrung entzogen wird. In dieſem Falle muß man mit Querfurchen helfen; niemal aber die Furchen nach der Länge ziehen.

2) In

2) Je niedriger und tiefer der Acker liegt, desto mehr Gräben müßen gemacht werden, weil sich da das Wasser häufiger sammelt, und stehen bleibt. In hohen Gegenden, besonders wenn sie abhängig sind, schaden sie mehr, als sie nützen.

3.) Die Gräben müßen verhältnißmäßig weit und tief gemacht werden, daß sie alles von dem Acker abfließende Wasser fassen können. Die Gräben oder Furchen, welche das Wasser ableiten, werden nicht tiefer gemacht, als die Wurzeln der Pflanzen gehen, damit ihnen nicht alle Feuchtigkeit entzogen werde.

§. 270.

Einige Krankheiten der Pflanzen sind unheilbar, nämlich solche, welche von der Witterung, der nicht zuwiderstehen ist, herkommen, z. B. von starkem, lange anhaltendem Regenwetter. Andere sind heilbar; und entstehen entweder von einem bösen Boden, oder von Vernachläßigung des gehörigen Baues, aus Mangel der Besserung, oder aus Uiberhäufung mit Dunge, oft auch einem ungesunden; oder sie werden von Insekten verursacht, welche sie anfressen, zernagen, beschmeißen ꝛc. endlich auch von andern schädlichen Pflanzen in der Nachbarschaft, welche sie durch ihre böse Ausdünstungen, durch Entziehung der Nahrungssäfte, durch Schattenmachen, durch Erstickung ꝛc. verderben. Mittel gegen diese Uibel sind schon oben zum Theile angegeben worden.

III. Abschn.

III. Abschnitt.

Mittel zur Beförderung des Feldbaues.

Mittel zur Beförderung des Feldbaues sind nebst den, welche in den vorhergehenden Abschnitten schon angeführt worden sind, noch besonders folgende; 1.) die Anlegung künstlicher Wiesen, 2.) die Austrocknung sumpfichter Plätze, und Verwandlung derselben in Wiesen oder Aecker, 3.) die Viehzucht ꝛc.*

I. Artikel.

Von Anlegung künstlicher Wiesen.

§. 271.

Unter künstlichen Wiesen, prata artificialia, pflegt man solche Ländereyen zu verstehen, welche mit einer gewissen Auswahl Gräser und Kräuter beflissentlich angesäet; folglich nicht blos alleine den Wirkungen der Natur überlassen, sondern als Kunstwerke in der Absicht ein nüzlichers Gewächs zu ziehen behandelt werden.

§. 272.

* Der Inhalt dieses Abschnittes ist meistentheils aus B. Stattlers Partikularphysik S. 663. u. f. entlehnt.

§. 272.

Beobachtungen. 1.) Nicht alle Gattungen Gräser und Kräuter gerathen in einem und ebendemselben Boden auf gleiche Weise. 2.) Auch nicht alle und jede Gattungen Kräuter und Gräser geben den Thieren gleich gute Nahrung; sondern einige sind mehr, andere weniger gedeihlich; ja sogar einige sind schädlich, und stecken auch andere gesunde Pflanzen an, wo sie sich häufiger auf einer Wiese vermehren. Z.B. Der spanische rothe und weiße Klee, das Melissenkraut, das Wall- und Wegstroh, Vogelwicken, tauber Haber, die beyden Arten von Merzblümchen, Ehrenpreis, Tausendguldenkraut, Gänserich, Wundkraut ꝛc. geben allem Viehe eine gesunde und fette Nahrung; und besonders die zwo ersten Gattungen verschaffen den Kühen sehr reichliche und gute Milch. Hingegen sind folgende Kräuter nicht alleine nicht nahrhaft, sondern auch der Gesundheit des Viehes äußerst nachtheilig, nämlich der Schierling, die Wolfsmilch, die Wiesenzeitlosen, der Wasserpfeffer, der wilde Waid, der Wiesenknoblauch, das Stechgras ꝛc. welches letztere, wo es sich vermehrt, eine ganze Wiese verderbt. 3.) Wenn man diese Kräuter und Gräser sich selbst und der Natur überläßt; vermehren sich gewöhnlich die bösen und unartigen vor den guten, rauben diesen die Nahrung, ersticken oder verschlimmern die andern, und machen ihren Samen unfruchtbar.

§. 273.

I. Deswegen ist es in der Landwirthschaft zum besondern Vortheile und Nutzen, wenn gutes und häufiges Heu gemacht wird. Dieses wird erzielt, wenn die Kunst der Natur zu Hilfe kömmt, und den Samen mit besonderer Auswahl säet, das ist, solchen, welcher sich mit der Erdart verträgt, häufig wächst, gesundes und nahrhaftes Futter giebt, einem jeden Viehe nach seiner Art und Bedürfniß. Dieses erhält man mit Anlegung künstlicher Wiesen.

II. Dadurch wird die Viehzucht vorzüglich verbessert, und unterhalten.

III. Das Vieh ist nothwendig das Feld zu bauen, und guten Dung zu machen. Es ist also offenbar, daß die Anlegung künstlicher Wiesen, welches zum besten des Viehes geschieht, mit einem guten Feldbaue in größter Verbindung stehe.

Anmerk. Es ist nicht genug zu beschreiben, mit welchen Lobserhebungen vorzüglich die Engländer, und nach ihnen die Franzosen und deutschen Schriftsteller, welche von der Landwirthschaft handeln, den Anbau künstlicher Wiesen empfehlen. England soll die glückliche Wiederherstellung des fast ganz verfallenen Feldbaues und den jetzigen zur größten Vollkommenheit gebrachten Zustand desselben blos allein dieser Industrie zuzuschreiben haben, so daß es nunmehr die fruchtbarsten Provinzen in Frankreich weit übertreffe, wie de la Tourette, ein Franzos, selbst in der Vorrede zu Miroudots Abhandlung von dem Raygrase mit großen Lobsprüchen bezeuget.

§. 274.

§. 274.

IV. Die künstlichen Wiesen können auf dreyerley Art mit gutem Samen besäet werden; nämlich 1.) mit allen gesunden und nahrhaften Gräsern und Kräutern durcheinander; oder 2.) nur mit einer Gattung, welche aber allem Viehe ohne Ausnahme zuträglich; oder 3.) mit einer Gattung, welche nur einer Art Viehes vor andern zur Nahrung taugt.

Anmerk. 1. Für die erste Art künstlicher Wiesen nimmt man den Samen von dem Heuspeicher, auf welchem man das Heu von fetten und fruchtbaren Wiesen und von guten, ganz zeitigen Gräsern und Kräutern durcheinander zusammengebracht hat. Wenn das Heu genug getrocknet ist, kann man den Samen ausdreschen, und auf dem Boden sammeln. Hat man nun eine abgängige oder sonst misfällige Wiese; so streut man diesen Samen im April darauf, und pflügt ihn leicht unter, nachdem der magere Boden zuvor gehöriger Maßen gebessert, und ordentlich umgeackert worden ist. In der fleißigen Auswahl des Samen liegt die erste Hoffnung der Frucht.

Anmerk. 2. Für die zweyte und dritte Art anzupflanzen, wenn man nicht schon eine Wiese hat, auf welcher nur eine Gattung wächst, muß man die zeitigen Kräuter oder Gräser besonders sammeln, deren Samen man ausgewählt hat, eine neue Wiese anzulegen. Damit die schlechtern Kräuter und Gräser, bevorab das Unkraut, weggeschafft werde, ist nothwendig, daß der Boden mehrmal umgepflügt, und geegt werde.

§. 275.

Die Erfahrung von dem Klee und seinen verschiedenen Arten hat achtsame und fleißige Landleute folgendes gelehrt. Die Art, welche man den spanischen Klee nennt, giebt vor andern den Pferden und dem Rindviehe eine sehr gute Nahrung, und hat nebst dem noch den Vortheil, daß man ihn öfters in einem Jahre mähen kann; er selbst aber durch seinen eigenen Samen und die Wurzeln sich mehrere Jahre lange fortpflanzt und vermehrt, ohne daß man vonnöthen hat, ihn von neuem zu säen. Dieser Klee, welche rothe oder gelbe Blüten trägt, (der mit gelben Blüten ist in Deutschland weniger bekannt,) liebt einen ziemlich lockern Boden. Deswegen muß das Feld, welches damit besämt werden soll, vor dem Winter wohl umgeackert werden, wie ein guter Acker, der mit Sommerfrüchten bepflanzt wird. In dem Frühlinge muß es zwey- bis dreymal in die Quere geegt werden, damit der Boden von allem Unkraute und andern nicht dahin gehörigen Kräutern und Gräsern gänzlich gereinigt werde, zugleich die Lockernheit erhalte, welche dieser Klee liebt, weil er allen strengen Boden verabscheut, und lieber auf sandichten Plätzen und auf dem Heidelande wächst, als im schweren und fetten Boden, wo er seine Wurzeln nicht weit ausbreiten kann. Man muß nur darauf besorgt seyn, daß es in trocknern Jahren nicht an hinlänglicher Feuchtigkeit mangle. Darum muß er durch Wasserleitungen bey solcher Witterung gewässert werden. Zu seiner Besserung darf man keinen Pferdsmist, (sonst fressen ihn die Pferde nicht)

sondern

sondern Kühe- oder Schweinsmist gebrauchen, der ordentlich untergeegt werden soll. Mit der Saat muß man nicht voreilig seyn, noch vor dem halben April dieselbe vornehmen, weil zu befürchten ist, daß die Nachtfröste dem zarten Keimchen schaden. Man säet ihn nicht mit voller Hand, sondern nur mit drey Fingern, wie Kohl und Rüben; und egt ihn alsdann unter. Im ersten Jahre läßt er sich kaum mähen. Deswegen säen einige nicht unrathsam Wicken, Gersten oder etwas Haber darunter, damit doch der Acker in diesem Jahre benutzt werde. Um die Erndezeit mähen sie den grünen Haber, die Gerste oder Wicke ab, und verschaffen dadurch dem Klee freye Luft und Raum, da er nun erst anfängt um sich zu wachsen, und mehr Wurzeln und Blätter zu gewinnen. Wenn die Wicke und der Haber bey Zeiten abgeschnitten wird; so kann er noch einmal mit dem mittler Zeit anwachsenden Klee geschnitten werden. Den folgenden Winter über wird das noch zarte Kraut mit Miste bedeckt, und gegen die Kälte geschützt, zugleich auch gebessert. Im Frühjahre wird der Kleeacker mit einem Rechen gereinigt; und hernach der Klee, so oft er nachgewachsen ist, geschnitten, welches in einem guten Jahre vier auch fünfmal geschehen kann. Hiemit bringt er häufig den Abgang des ersten Jahrs ein, und belohnt reichlich alle gehabte Mühe und Unkosten. Wenn man Samen zu einer neuen Saat ziehen will, läßt man einen Theil ungeschnitten stehen, bis die Blüten vollkommen zeitig sind. Alsdenn legt man den abgeschnittenen Klee an einem trocknen und schattichten Orte hin; dreſcht

hernach den Samen aus, und bewahrt ihn zu künftigem Gebrauche auf, bis ein Kleeacker nach drey oder vier Jahre ausgeht, und ein anderer von neuem angelegt werden soll. * Dieser Klee, in kleine Stücke zerschnitten und mit Heue oder Strohe vermischt, giebt im Sommer und Winter das beste Futter für Pferde und Rindvieh.

II. Artikel.

Von der Umwandlung sumpfichter Plätze zu fruchtbarem Felde.

§. 276.

Unter einem sumpfichten Platze versteht man einen Theil des Erdbodens, welcher von stehendem Wasser verdorben und unbrauchbar ist, darauf doch wildes Gras, Binsen, Heiden u. s. m. häufig wachsen.

Anmerk. 1. An dergleichen Plätzen wird das stehende Wasser von vielem Unrathe bald sauer, und versäuert auch die Erde dermaßen, daß sie größtentheils nur unnütze und dem Viehe schädliche Kräuter und Gräser hervorbringt. Es ist fast keine Landschaft, welche von dergleichen Gegenden gänzlich befreyt sey, wel-

* Der Same wird auch bekanntlich theuer verkauft, und in Fabriken benutzt.

welche weder den Unterthanen noch den Fürsten etwas nutzen. Daher ist es kein Zweifel, da dem gemeinen Wesen eine große Wohlthat wiederfahre, und der Feldbau ansehnlich befördert werde, wenn dergleichen Plätze in fruchtbaren Boden umgeschaffen, und die Kunst dieses zu bewerkstelligen öffentlich gelehrt wird.

Anmerk. 2. Ueber diesen Gegenstand hat der berühmte Benediktiner Ildephons Kemnedy eine Abhandlung geschrieben, welche in dem 1. B. 2. Th. der kurbayrischen Akademie enthalten ist. Ich will hier einen kurzen Auszug dieser gemeinnützlichen Schrift, in so weit es zu meinem Vorhaben dienlich scheint, mittheilen.

§. 277.

Die Lage der sumpfichten Plätze ist entweder eben, ohne oder mit einer merklichen Abneigung auf eine Seite; oder sie sind mit Bergen und Hügeln umgeben, entweder nur auf einer und der andern Seite, oder ganz, wie Wasser in einem Kessel, eingeschlossen.

§. 278.

Der Ursprung des stehenden Wassers kömmt entweder von dem Ab- und Zusammenflusse aus höhern Gegenden, oder von einer oder mehrern Quellen aus der Erde, oder von einem übersteigenden Teiche ohne freyen Abzug, welchen entweder die rings umher eingeschlossene Lage, oder der Abgang einer schiefen Fläche untersagt.

§. 279.

Wenn man dagegen mit Nutzen arbeiten will, muß man darauf bedacht seyn, daß a) aus solchen sumpfichten Plätzen das überflüßige Wasser nicht allein abgeleitet; sondern auch b) die neue Ueberschwemmung und Stillstehung verhindert; sodann c) der Boden zu einem brauchbaren Felde umgeschaffen werde.

§. 280.

Praktische Regeln diesen dreyfachen Zweck zu erreichen sind folgende.

1) Man beobachtet durch Libelliren die Abhängigkeit der ganzen umliegenden Gegend, und untersücht, wie groß und wo sie am größten sey.

Wenn sich gar kein Abhang an irgend einem Orte zeigt, so läßt sich gewöhnlich ohne unmäßige Kösten die Arbeit nicht unternehmen; und es ist fast zu einem guten Erfolge alle Hoffnung verloren.

2) Man hat bisher noch kein besseres Mittel erfunden, als daß man den Sumpf mit so vielen Gräben durchschneidet, als hinlänglich sind, alles überflüßige Wasser an einen niedrigern Ort abzuführen.

3) Die Zahl der zu machenden Gräben ist zu bestimmen, a) aus der Menge des abzuziehenden Wassers; b) aus der Beschaffenheit des Erdbodens; denn ein thonichter, mergelartiger und schwarzer Boden erfodert vielmehr Gräben, als ein sandichter und lockerer; c) aus der Größe des Abhangs; weil ein weniger abhängiger Boden den Abfluß des Wassers, der von der Schwere entsteht, weniger begünstigt, und langsamer macht.

4) Die

4) Die Richtung der Gräben gehe a) von dem höhern Orte gegen den niedrigern mit einer steten und ununterbrochenen Abhängigkeit, damit nirgendswo der Fall des Wassers gehemmt oder gebrochen werde. b) Geraden Wegs, damit das Wasser nicht etwa die Wände des Grabens durchbohre, die Erde an den Seiten abreibe, und den Graben damit anfülle; oder das an den Seitenwänden fließende Wasser zurücktreibe. c) Das aus den Gräben in den vorbeygehenden Fluß oder Bach geleitete Wasser soll nicht unter einem rechten Winkel, sondern unter einem spitzen, hineinfließen, damit es nicht in seinem langsamern Laufe von dem stärkern Triebe des Flusses noch mehr gehemmt, und gar zurückgestossen werde. Man lasse den Graben bis auf 80 oder 60 Schritte von dem Flusse in einer auf diesen senkrechten Richtung fortlaufen; alsdenn aber wende man ihn dergestalten, daß er sich unter einem Winkel von ungefehr 75 Graden in den Fluß ergieße. Ist der Winkel zu spitz; so ist zu befürchten, daß der stärkere Strom des Flusses die Wand des Grabens durchbreche. d) Die Gräben in die Quere, mittelst welcher das Wasser in die geraden Gräben geleitet wird, dörfen nur zur Noth gemacht werden, weil das Wasser ganz gewiß durch die Wand des Grabens gegen die niedere Seite zu eindringen, uud den ganzen untern Theil des Feldes wässern wird. Wenn der Sumpfboden keine Quellen hat; so läßt sich sicherer ein Quergraben ziehen; er muß aber so gerichtet seyn, daß er an beyden Enden in den geraden Graben auslaufe, welches am bequemsten dadurch erhalten werden mag, wenn der

Quergraben schief, gleichsam in zween Schenkeln auslaufend, in den geraden Graben geführt wird.

5.) Die Form der Gräben wird aus der Weite, Tiefe und Neigung der Wände gegen den Boden bestimmt. a) Die Tiefe des Grabens ist nach der Tiefe, zu welcher sich das Sumpfwasser erstreckt, abzumessen, damit alle schädliche Nässe durch die Gräben abgezogen werden könne. Es ist aber auch dabey vorzüglich auf die Lage des Bodens zu merken, (n. 4.) damit die Neigung des Grabens stets fortlaufe. Diese zeigt der Senkel der Bleywage durch den Winkel, welchen er mit der auf den Boden des Grabens senkrecht gerichteten Linie macht. b) Ein breiter Graben ist an sich besser, als ein schmaler, weil er mehr Wasser faßt, und dieses in seinem Laufe von hier und da an den Seitenwänden abfallenden Erdklumpen oder andern Ursachen nicht so leicht gehemmt wird. Die obere Breite von 8, 10 oder höchstens 15 Schuhen scheint gewöhnlich in unsern Gegenden groß genug zu seyn. c) Die Breite des Bodens muß kleiner seyn. Der Unterschied in Vergleichung mit der obern Breite bestimmt die Neigung des Ufers, die man die Böschung des Grabens zu nennen pflegt. Man hat dabey die Absicht, daß die Erde von dem Ufer des Grabens nicht so leicht abfalle, und durch ihre Anhäufung den Abzug des Wassers hindere. Weil der Druck des Flüßigen auf die Seiten des Ufers nach dem Verhältnisse der Höhe oder Tiefe des Grabens wächst; so muß die Böschung um so größer seyn, je tiefer der Graben ist. Wie der Neigungswinkel kleiner wird, vermindert sich auch die

mit

mit der schiefen Fläche des Ufers parallele Kraft, welche das Wasser gerade zur Abreibung des Ufers anwendet. Wenn die obere Breitung des Grabens A, die untere B, die Tiefe C heißt; so giebt die Erfahrung folgende Verhältnisse an. Z. B. wenn A = 10; so sey B = 7, und C = 4. Ist A = 15; so sey B = 8, und C = 6. Ist A = 24; so sey B = 10, und C = 12.

6) Finden sich Quellen auf dem Sumpfboden ein; so müßen entweder die geraden Gräben durch die Quellen ziehen, oder man muß die Quellen mittelst abhängiger schiefer Gräben mit dem geraden Graben so verbinden, daß jene mit diesem gegen die Mündung einen spitzen Winkel machen.

7) Man soll die Arbeit zur Austrocknung der Sümpfe gleich nach dem Winter vornehmen, sobald es die Witterung zuläßt; auf daß der größte Theil des fließenden Wassers während des Sommers den Weg in die Gräben nehme; das stehende aber bey der Sonnenhitze noch vor dem Winter verdünste. So wird auch den Winter hindurch der Abfluß des untern Erdwassers nicht aufhören, weil es auch bey strenger Kälte selten ganz gefriert.

8) Gegen Ende des Winters kann man aus dem Falle des Wassers urtheilen, ob Gräben genug gemacht worden, oder noch mehrere zu machen seyn.

9) Damit das Wasser nicht gleich beym Anfange der Arbeit hinderlich sey, muß man mit dem Gräbenmachen an dem Orte anfangen, welcher dem Flusse oder Bache zunächst liegt, wohin das Wasser abgeleitet werden soll.

10) Die ausgegrabene Erde darf nicht an dem Ufer der Gräben angehäuft liegen bleiben; sondern soll entweder, wo es nothwendig ist, die Vertiefungen auszufüllen und eben zu machen gebraucht, oder anderswohin geführt werden. Sonst möchte sie durch ihren Druck den Wänden der Gräben nachtheilig seyn, oder einen Platz einnehmen, welcher besser zum Feldbaue benutzt werden könnte.

11) Der hinlänglich ausgetrocknete, und mit Sumpfgrase, Moose, Heiden, Binsen ꝛc. bewachsene Boden soll bey trocknem Wetter angezündet, und bis auf die Wurzeln ausgebrannt werden, auf daß sie nicht wieder von neuem nachwachsen können. Die Aschen dienen statt der Besserung.

12) Hernach baut man den Boden, wie oben überhaupt gelehrt worden ist, an, und wählt nach Beschaffenheit der Grundstücke aus, was blos zur Fütterung und Nahrung des Viehes, als Weyde oder als Wiesen; und was zum Felde angepflanzt werden solle.

13) Die Anlegung künstlicher Wiesen, besonders zum Kleebaue, nach der Vorschrift §. 275. wird sehr empfohlen.

14) Wenn im dritten und vierten Jahre kein Wasser mehr nachfolgt, und der Boden ganz ausgetrocknet ist; wirft man die Gräben zu, und zwar erstens mit groben Steinen und Reisern auf zween bis drey Schuhe hoch, daß das Wasser, welches etwa wieder nachkömmt, durch ihre Zwischenräume gemächlich fließen kann. Der Ueberrest der Gräben wird hernach mit kleinen Kieseln oder mit Sande und oben

drauf

drauf mit fruchtbarer Erde überschüttet, so daß alles mit dem andern schon gebauten Felde in eine Gleichheit kömmt. Auf diese Weise wird noch ein großer Platz nutzbar, und das Vieh wird gegen die Gefahr in die Gräben zu stürzen bewahrt.

15) Wenn aber die Gräben alle Jahre nach dem Ausgraben neuerdings mit Wasser sich anfüllen; so ist es nicht rathsam, dieselbigen zuzuwerfen. Man soll vielmehr ihre Ufer fleißig befestigen, sie selbst zu gewissen Zeiten ausfegen, und das Wasser zum Wässern nützlich verwenden.

Anmerk. Nichts ist dieser ganzen Arbeit mehr zuwider und entgegen, als zween Umstände, nämlich wenn der Boden einen geringen Fall hat, und der Fluß, in welchen das Sumpfwasser abgeleitet werden soll, zu langsam fließt. In diesem Falle ist kein anders Mittel übrig, als daß man den Lauf des Flusses zu beschleunigen suche. Dieses kann auf zweyerley Art, wiewohl allemal mit großen Unkosten, geschehen; entweder mit Abschneidung der Umwege, welche der Fluß in seinem Laufe macht, damit er gerader fließe; oder mit Verengung und Einschränkung des Bettes. Beydes ist dazu verhilflich, daß der Fluß geschwinder laufe, und zugleich den Sand von dem Boden des Bettes mit sich fortreiße, wodurch geschieht, daß er das aus den Gräben ablaufende Wasser leichter in sich aufnimmt, eines Theils weil er tiefer, andern Theils weil er geschwinder geht. Indessen hilft die Einschränkung des Flusses nicht gar viel zu seiner Erniedrigung.

III. Artikel.

III. Artikel.

Von der Viehzucht in Rücksicht auf den Feldbau.

§. 281.

Die Viehzucht ist nicht nur ein wichtiger Gegenstand der Landökonomie in Ansehung des unmittelbaren Gebrauchs, den wir von dem Viehe machen, sondern auch wegen des Feldbaues, der ohne sie nicht wohl betrieben werden kann. Von der Menge des Viehes hängt die Menge der Besserung, und davon die Güte des Feldes großen Theils ab. Mehrere oder wenigstens besser genährte Ochsen und Pferde arbeiten mehr und geschwinder, worinn ein beträchtlicher Nutzen liegt.

§. 282.

Die Viehzucht erfodert eine kluge Abtheilung der Ländereyen in Wiesen und Aecker. Denn von den Wiesen muß das Vieh ernährt, und nach der Menge des Futters vermehrt werden. Vergebens vermehrt man die Felder, wenn es an gut gefüttertem Viehe fehlt.

Anmerk. Diesen Gegenstand lassen sich die Engländer vorzüglich angelegen seyn, so zwar, daß sie die eine Hälfte ihre Landgüter zu Feldern, die andere Hälfte zu Wiesen benutzen. Indessen, wie Zallinger in seiner Abhandlung von der Fruchtwachse §. 91. erinnert, läßt sich von dem Verhältnisse zwischen Aeckern und Wiesen nichts bestimmtes sagen; weil alles von der Fruchtbarkeit der Aecker und Wiesen, und noch besonders von der Art zu bauen abhängt, welche durchaus sehr verschieden ist. Wenn jedoch,

1) Was in dem II. Abschnitte, Art. 2. 3. und 4. vorgeschrieben ist, wohl beobachtet wird; so können wenigere mit Früchten angebauten Aecker statt vieler gelten. Folglich läßt sich auch

2) Der übrige Boden zur Viehzucht und zu Waldungen anwenden. Die Wiesen und Weyden können vermehrt werden; und besonders soll man die öden Plätze zu künstlichen Wiesen umschaffen. Auf solche Weise wird die Viehzucht, woraus der größte Nutzen zu schöpfen ist, ungemein sehr verbessert, und erweitert. Die abgelegensten Feldstücke können zu Hecken und Waldungen angelegt werden.

IV. Artikel.

Von der Ruhe der Felder, oder von den Sabbatsjahren.

§. 283.

Ob den Feldern, nachdem sie einige Jahre nach einander getragen haben, eine Ruhe zu gestatten sey, das ist, ob man sie zu seiner Zeit in die Brache legen solle, ist eine Frage, worüber von großen Oekonomen gestritten wird. Ich will hierinn nicht entscheiden, sondern nur mit Anführung der beyderseitigen Gründe mich begnügen.

Die behaupten, daß man die Felder zu gewissen Zeiten soll brach liegen lassen berufen sich auf folgende Ursachen. Sie sagen, die Erde werde nach und nach, wenn sie beständig mit Fruchttragen beschäftigt ist, matt und unkräftig; das Unkraut vermehre sich. Hingegen wenn sie sich eine Zeitlang selbst überlassen wird, daß sie ausruhen kann; so werde sie dadurch dichter, und zur Erhaltung des Nahrungssafts tauglicher; das Unkraut verderbe; man spare fast den dritten Theil des Samen; das Vieh werde leichter erhalten, da es auf die Brache zum Weyden getrieben wird; die Besserung sey nicht hinreichend, wenn das Feld ohne Unterlaß tragen soll; endlich sey nicht Zeit genug zur Arbeit, wenn alle Jahre alles ordentlich angebaut werden soll.

Da-

Dagegen sind mehrere, ja die meisten, welche die angeführten Gründe nicht so erheblich finden, daß es nothwendig seyn solle, die Felder in Brache zu legen. Das erste betreffend sey es zwar wahr, daß die Felder von dem beständigen Tragen entschöpft und abgemattet werden; aber dieser Gefahr könne man zuvorkommen, wenn sie fleißig gebaut, und zu gehöriger Zeit durch die Besserung neue Nahrung empfangen. Daß durch die Ruhe alleine die Kräfte nicht wieder erhalten werden, erhelle daraus, weil das Unkraut zunimmt, und folglich die Felder noch mehr aussaugt. Dieses werde vertilgt, wenn ein Acker wohl gebaut, und immer mit guten Pflanzen besetzt ist; er ziehe auch leichter neue Kräfte aus der Atmosphäre und durch die Wirkung der Sonne in sich, wenn er öfters umgepflügt wird. Daß eine ruhig liegende Erde dichter werde, wird gerne zugegeben, und dieses kann auch vielleicht nutzen, wenn der Boden von Natur aus zu locker ist; wenn er aber an sich schon fest genug ist, so mag die größere Verdichtung schädlich seyn, nebst dem daß sie hernach mehr Mühe und Kosten verursacht, den Boden wieder umzuarbeiten. Daß beym Brachliegen der Same gespart werde, sey wohl wahr; aber nicht weniger gewiß, daß man alsdann keine Früchte ziehe. Um zu beweisen, daß dadurch die Viehzucht befördert werde, müßte zuerst erwiesen werden, daß dergleichen Viehweyden nicht schädlich wären. Daß es an der Materie zur Besserung nicht mangle, muß ein natürlicher Zusammenhang gewisser Dinge in der Landoekonomie nicht außer Acht gelassen werden.

Wohl,

Wohl gebaute Aecker liefern viel Stroh; dieses ist nothwendig zur guten Besserung, ohne welche weder Aecker noch Wiesen in guten Stand kommen. Die Wiesen geben das Futter für das Vieh; vieles und gutes Vieh macht viel Besserung; und so folgt eines aus dem andern. Endlich fehle es niemal an Zeit, wenn nur der Ackersmann die Zeit wohl verwenden will. Was zu rechter Zeit und in der Ordnung geschieht, geschieht am leichtesten und geschwindesten.*

VII.

* Unter die vorzüglichern Werke die Landwirthschaft betreffend gehören J. Colerus, oeconomia ruralis et domestica. Francof. 1680. ein altes, aber sehr brauchbares Werk. — Unter den Neuern sind: J. F. von Pfeiffer, Lehrbegriff der ökonomischen Wissenschaften 1. Th. — Berliner Beyträge zur Landwirthschaft, von Benkendorf. 7. Theile. — Eckhardt, vollständige Experimentalökonomie. Jena 1779. — v. Dresky, schlesische Landwirthschaft. Breslau 1771. 72. 77. — Landwirthschaftlicher Unterricht in der Lehre eines Vaters an seinen Sohn, herausgegeben von Riem. — Schreber, ökonom. botan. Abhandlung vom Grasbaue. Leipz. 1763. — Bernhard, Abhandlung vom Wiesenbau. — Erfurter Katechismus des Kleebaues.

Vermischte Schriften: der Hausvater. — Schrebers Sammlungen. — Krünitz, ökonomische Encyklopädie.

VII. Abschnitt.

Von dem allgemeinen Weltgebäude.

I. Artikel.

Von der Himmelskugel.

§. 284.

Beobachtung. 1. Da wir von der Erde gegen den freyen Himmel schauen, und nirgendswo Gränzen erblicken; so stellen wir uns eine unermessene Sphäre vor, in deren Mittelpunkte wir uns zu befinden glauben. Diese nennen wir den Himmel, an dessen Oberfläche wir die Sterne setzen.

Beobacht. 2. Es kömmt uns vor, als bewege sich diese Sphäre innerhalb 24 Stunden von Osten gegen Westen einmal um ihre Axe herum.

Beobacht. 3. Stehen wir auf der Oberfläche der Erde; so erscheint nur die Hälfte dieser Himmelssphäre, weil die andere Hälfte vor unserm Gesichte von der Erde bedeckt wird.

Nach diesen Beobachtungen ist zu erklären, was die Pole, die Weltaxe, der Aequator, Zenith und Nadir, der Meridian, der Horizont und andere

Kreise oder Himmelszirkel seyn, welche wir uns an der Sphäre einbilden, und mit unserer Erdkugel konzentrisch vorstellen. Den Gebrauch dieser Zirkel lehrt die Geographie und Astronomie.*

II. Artikel.

Von den Himmelskörpern.

§. 285.

Beobachtung. I. Wenn wir bey der Nacht den Himmel betrachten, sehen wir seine Oberfläche mit unterschiedlichen Sternen besetzt, welche sich mit der Himmelskugel in mehrern mit dem Aequator parallelen

* Die Erde verhält sich in ihrer Größe gegen das Universum, wie ein Punkt. Man nimmt sie zu vielen Absichten als eine vollkommene Kugel an, obschon sie ein zusammengedrucktes Sphäroid ist, so daß der Durchmesser des Aequators nicht ganz um drey Meilen größer ist, als die Axe. — La figure de la terre determinée par MM. Bouguer. et de la Condamine, par M. Bouguer. Paris 1749. — La figure de la terre determinée par les observations de MM. Maupertuis, Clairaut, Camus, le Monnier et Outhier, &c. par M. de Maupertuis. Amsterdam 1738. — P. Wargentin, von der Erde, Gestalt und Größe. Schwed. Abhandl. 1749. S. 243. 1750. S. 3. 83. — J. E. Bode, Anleitung zur allgemeinen Kenntniß der Erdkugel, mit einer Charte und Kupfern. Berlin 1786.

rallelen Kreisen von Morgen gegen Abend zu bewegen scheinen. Unter diesen Sternen beobachten wir viele, welche allzeit unter sich eine und die nämliche Stellung behalten; und diese nennen wir Fixsterne, stellae fixae. * Andere verändern die Entfernung von einander;

* Die Fixsterne werden in Ansehung ihrer scheinbaren Größe in Sterne der ersten, zweyten, u. s. w. bis zur sechsten Größe eingetheilt. Durch die besten Fernröhre erscheinen sie nicht größer, als dem freyen Auge; und die kleinsten sind vielleicht in sich größer, als die uns die größten zu seyn scheinen, welches von der unermeßlichen Entfernung herkömmt. Die Milchstraße scheint aus unzähligen kleinen Sternchen zu bestehen. Vielleicht sind die sogenannten neblichten Sterne, die wie weiße Flecken aussehen, eben eine solche Sammlung. Es giebt auch Fixsterne an Orten, wo man vorher keine sah; andere sind verschwunden, und einige davon nach einer Zeit wieder erschienen. Vielleicht kömmt dieses daher, weil sich ihre Entfernung ändert, oder weil sie sich um ihre Axe bewegen, und an einem Theile mehr, als an dem andern leuchten, und uns daher unsichtbar werden. Von der eigenen Bewegung der Fixsterne handeln T. Mayer, de motu fixarum proprio commentatio. *oper. ined. vol.* 1. p. 75. — Th. Hornsby, an inquiry, into the quantity and direction of the proper motion of arcturus. *philos. trans. vol.* 63. *p.* 1. *pag.* 93. — Mem. lus à l'acad. des sc. de Berlin en Juill. et en Sept. 1783. par M. Prevoſt. — On the proper motion of the sun and solar system; with an account of several changes that have happened among the fixed stars since the time of M. Flamstead. By W. Hershel. *philos. trans. vol*, 73.

ander; und heißen Irrsterne, planetæ. Man zählt sieben Planeten, die Sonne, den Mond, den Merkur, die Venus, den Mars, den Jupiter, den Saturnus.*

§. 286.

Den Stand der Fixsterne an dem Himmel lernt man an den künstlichen Himmelskugeln, oder an den Sternkegeln, Sternzylindern, Sterncharten kennen. Viele Sterne haben ihre eigene Namen; viele sind mit Buchstaben bemerkt. Zu besserer Unterscheidung hat man sie in gewisse Sternbilder, asterismi, eingetheilt; einzelne Sterne zwischen denselben nennt man sporades. Man sieht viel mehrere mit Fernröhren, als mit blosem Auge. — J. G. Doppelmayeri, atlas novus coelestis. Norimbergae 1742. — Vorstellung der Gestirne auf 24 Kupfertafeln nach der pariser Ausgabe des Flamsteadischen Himmelskörpers, verbessert und mit Beobachtungen neuerer Astronomen vermehrt ꝛc. von J. E. Bode. Berlin 1782. Ebend. Anleitung zur Kenntniß des Gestirnten Himmels. Berl. und Leipz. 1778. Ebend. Beschreibung und Gebrauch einer allgemeinen Himmelscharte mit einem durchscheinenden Horizont. Berlin 1786. — M. J. J. Zimmermanns Coniglobium, neue verbesserte Auflage, Hamburg 1770. — M. C. B. Funkens Anweisung zur Kenntniß der Gestirne vermittelst zweener Sternkegel. Leipz. 1770.

Die Fixsterne haben ihr eigenes Licht, wie unsere Sonne; und vermuthlich bewegen sich auch um sie Planeten herum, welche von vernünftigen Geschöpfen bewohnt werden. — Fontenelles, Gespräche von mehr als einer Welt mit Anmerk. und Kupfert. v. J. E. Bode. Berlin 1780.

* Die Sonne gehört unter die Fixsterne; der Mond ist

ein

§. 286.

Beobachtung. II. Wenn man nach Sonnenuntergange die Sterne an dem Gesichtskreise gegen Westen beobachtet, und diese Beobachtung öfters wiederholt; so bemerkt man endlich, daß die Sterne, welche bey der ersten Beobachtung weiter von der Abendsonne gegen Morgen entfernt standen, nun bey den folgenden Beobachtungen derselben näher erscheinen. Nach einem Jahre aber sieht man sie wieder so mit der Sonne vereinigt oder von derselben entfernt, wie zuvor. Daraus ist zu schließen, daß indessen die Sonne, indem sie sich mit der Himmelssphäre ins-

ners

ein Erdtrabant; folglich sind sieben Planeten in folgender Ordnung: die Venus, der Merkur, die Erde, der Mars, der Jupiter, der Saturn, der Uranus. Die Planeten sind an sich dunkle Körper, welche, wie die Erde, von der Sonne erleuchtet und erwärmt werden.

Die Kometen sind eine Art Planeten, welche in einer sehr langen Ellipse um die Sonne laufen, und nur alsdenn sichtbar sind, wenn sie sich im untern Theile ihrer Laufbahne aufhalten. Ihre Wiedererscheinung läßt sich vorher verkündigen, obwohl vieler Ursachen wegen nicht so genau; manchmal haben sie einen beträchtlich großen Schweif; öfters erscheinen sie ohne denselben. Er scheint ein von ihrem Kerne abgetriebener und von der Sonne erleuchteter Dunst zu seyn. Sie bedeuten weder was Schlimmes, noch Gutes vorher. — J. Hevelii, cometographia. Dantisci, 1668. — D. de Sejour, essai sur les cometes, Par. 1775. — Pingré, cometographia, à Paris. 1785. — J. E. B. Wiedeburg, an die Bürger bey Gelegenheit des Cometen ꝛc. Jena 1769.

nerhalb 24 Stunden von Osten gegen Westen um die Erde zu bewegen scheint, noch eine andere, wahre oder scheinbare, Bewegung von Westen gegen Osten habe. Nach dieser Erscheinung ist zu erklären, was die gemeinschaftliche, was die eigene Bewegung der Sonne, motus communis et proprius; was die Ekliptik sey.

§. 287.

Beobachtung. III. Die Ekliptik neigt sich gegen den Aequator mit einem Winkel von 23 Gr. und ungefehr 29 Min. Ihre größte Abweichung in zween entgegen gesetzten Punkten ist also von dem Aequator ungefehr 23 Gr. 30 Min. Die Punkte, in welchen sie den Aequator durchschneidet, heißen die Aequinoktialpunkte, einer der Frühlingspunkt, der andere der Herbstpunkt.* Hier ist beyzusetzen, was die Wendezirkel und die Koluren seyn.

§. 288.

Beobachtung. IV. Die Ekliptik ist beyderseits von 8 bis 9 Gr. mit einer Zone umgeben, oder mit zween Kreisen, innerhalb deren gewisse Gestirne mit folgenden Namen begriffen sind, der Widder, der Stier,

* Die Schiefe der Ekliptik ist sich nicht beständig. Jetzt wird sie ungefehr auf 23 Gr. 28 Min. angegeben. Wie sie abnehme, hierüber sieh de la Laude, astronomie §. 275. u. f. — Kästners, astronomische Abhandlungen. 3. Abh. — E. de Louville, dissert. de mutabilitate ecliptica.

Stier, die Zwillinge, der Krebs, der Löwe, die Jungfrau, die Wage, der Skorpion, der Schütze, der Steinbock, der Wassermann, die Fische. Diese heißen auch zusammen die zwölf Himmelszeichen. Die sechs ersten werden die nördlichen genannt; worunter die drey ersten für uns die Frühlingszeichen, die drey folgenden die Sommerzeichen sind. Die sechs letzten heißen die südlichen Zeichen; wovon die drey ersten für uns die Herbstzeichen, die drey letzten die Winterzeichen sind. Jedes Zeichen ist auf der Ekliptik in 30 Gr. eingetheilt. Der ganze Inhalt wird der Thierkreis genannt.

§. 289.

Beobachtung. V. Die Planeten scheinen von Westen gegen Osten in einer eigenen Bewegung um die Sonne zu gehen, und zwar in der Ordnung von einander entfernt, wie oben erzählt worden ist.

Ihre Laufbahnen sind gegen die Ekliptik geneigt, und schneiden sie an zween Punkten durch, doch so, daß sie nicht aus dem Thierkreise weichen.*

§. 290.

ticae. *act. erud. Lipſ.* 1719. — Recherches, ſur l'obliquité de l'ecliptique, et remarques ſur le ſyſteme de M. le chevalier de Louville, par M. le Gentil. *mem. de l'acad. roy. des ſc.*. 1757. p. 181.

* Die Punkte, in welchen die Bahnen der Planeten die Ekliptik durchschneiden, werden Knoten, nodi genannt. Die Winkel, welche ihre Ebnen mit der Ebne der Ekliptik

§. 290.

Beobachtung. VI. Der Saturn, Jupiter, Mars und Mond * sind zuweilen mit der Sonne vereinigt; zuweilen sind sie derselben entgegen gesezt. Die Venus geht niemal über 47 Grade von der Sonne, und der Merkur niemal über 28 Gr. Deswegen sind auch diese zween Planeten niemal der Sonne entgegen gesetzt. ***

Wenn zween Planeten in einem und ebendemselben Himmelszeichen sich beysammen befinden; nennt man es die Zusammenkunft, Synodus, Vereinigung. Die Vereinigung und Entgegensetzung heißen mit einem Worte die Syzygien.

§. 291.

Beobachtung. VII. Der Saturn, Jupiter, Mars, Venus und Merkur** scheinen bald nach der Ord-

til machen, sind beym Merkur 7 Gr. Bey der Venus 3 Gr. 23 Min. 20 Sek. Beym Mars 1 Gr. 51. Min. Beym Jupiter 1 Gr. 19 Min. 10 Sek. Beym Saturn 2 Gr. 30 Min. 20 Sek. Beym Uranus 43 Min. 35 Sek.

* Und der neue Planet, Uranus, mit zween Trabanten.

** Sieh die vorhergehende Note §. 290.*

*** Die Venus und der Merkur gehen entweder bald vor der Sonne auf, oder bald nach ihr unter. Deswegen heißt auch die Venus bald der Morgenstern, bald der Abendstern. Weil sie, besonders der Merkur, an der Sonne

Ordnung der zwölf Himmelszeichen, bald gegen dieselbe zu gehen, bald an einem Orte still zu stehen.

Wenn der Planet, von dem Widder angefangen, nach der Ordnung der Zeichen vorwärts bewegt wird, nennt man es seine gerade Bewegung, motus directus; bewegt er sich aber gegen die Ordnung, heißt es die rückgängige Bewegung, motus retrogradus; meint man, er stehe eine Zeitlang still, so heißt der Planet Stationarius.

§. 292.

Beobachtung. VIII. Saturn, Jupiter und Mars erscheinen uns größer, wenn sie der Sonne entgegen stehen; kleiner, wenn sie mit ihr vereinigt sind. Das nämliche beobachtet man an dem Monde. Die Sonne aber kömmt uns größer vor, da sie in dem Steinbocke erscheint; kleiner in dem Krebse. Sie hält sich auch länger in den nördlichen Zeichen auf, als in den südlichen; denn in diesen verweilt sie sich 178 Tage, in jenen aber 187.

§. 293.

Beobachtung. IX. Wenn man die periodische Zeit der Planeten und ihre mittlere Entfernung von der

Sonne zu nahe sind, werden sie oft gar nicht gesehen. Die Venus geht selten, öfters der Merkur vor der Sonnenscheibe vorbey; und erscheinen alsdenn als schwarze Flecken an der Sonne. F. Bianchini, hesperi et phosphori nova phaenomena. Romae 1728.

der Sonne beobachtet; so findet man, daß die Quadrate der periodischen Zeiten sich verhalten, wie die Kubikzahlen der mittlern Entfernungen. Das ist die berühmte Keplerische Beobachtung und sogenannte Regel.

§. 294.

Beobachtung. X. Die Fixsterne werden nicht allein von dem Monde, sondern auch von den übrigen Planeten, wiewohl seltner bedeckt. Daraus folgt offenbar, daß die Fixsterne weiter von der Erde entfernt seyn, als die Planeten.

§. 295.

Beobachtung. XI. Gleichwie in dem Monde mit freyem Auge, also erblickt man in der Venus, in dem Mars, Jupiter, und in der Sonne mittelst der Fernröhren viele Flecken, welche zu gewissen Zeiten erscheinen, verschwinden, und wieder zum Vorscheine kommen.*

III. Artikel.

* Auch an dem Saturn hat Herschel nunmehr Flecken beobachtet. Nebst 5 Trabanten, deren einen Huygens 1655. die vier andern der ältere Cassini 1671. und 1684 entdeckt hat, ist Saturn noch mit einem Ringe umgeben. C. Hugenii, systema saturninum. Hagae com. 1659. G. Heinsii de apparentis annuli saturni commentatio. Lipf. 1745. — Bode, astronom. Jahrbuch für das J. 1789.

Jupiter

III. Artikel.

Von der scheinbaren Stellung der Sterne.

§. 296.

Beobachtung. Wenn wir einen Stern an dem Himmel z. B. den Mond betrachten, und seinen Ort, wo er steht, untersuchen; so setzen wir ihn nach einer geraden Linie, die wir aus unserem Auge führen, an einen gewissen Punkt der Himmelssphäre, obschon der Stern von dieser Sphäre unbeschreiblich weit entfernt ist.

§. 297.

Jupiter hat 4 Trabanten, welche von Simon Marius und Galilái 1609. und 1610. entdeckt worden sind. Sie sind merkwürdig ihrer Verfinsterungen wegen, die geographische Länge eines Orts, wie auch die Zeit, in welcher sich das Licht von einem Orte zum andern fortbewegt, zu bestimmen.

Don Ulloa behauptet, während einer Sonnenfinsterniß 1778. ein Loch in dem Monde gesehen zu haben. Rozier, *journ. Avril.* 1780. p. 319. Von einem brennenden Vulkan, und andern von Herschel bemerkten Veränderungen im Monde s. das berliner astronom. Jahrbuch für 1788. 89. — Die Mondsflecken sind theils veränderlich, theils beständig. Sieh Mayers Mondcharte, im 1. B.

opp.

§. 297.

Der wahre und geozentrische Ort eines Sterns ist derjenige Punkt der Himmelssphäre, an welchem er erschiene, wenn man ihn aus dem Mittelpunkte der

opp. ined. Ebend. Bericht von den Mondskugeln der kosmographischen Gesellschaft in Nürnberg 1750. Ferner eine Charte von Lambert in den berlin. Ephemeriden. 1776. Man hat auch ältere gute Charten von Hevel und Riccioli. — Ob der Mond eine Atmosphäre habe? R. J. Boscowich, dissertatio de lunae atmosphaera Vindob. 1766. Euler, *mem. de l'acad. roy. de Pr.* 1748, p. 105.

Die Sonnenflecken dienen zum Beweise, daß sich die Sonne in 25 Tagen 12 St. von Westen gegen Osten um ihre Axe drehe. L. Euler, de rotatione solis circa axem ex motu macularum apparente determinando. *comm. petrov. nov. t.* 12. *p.* 273 — J. Fabricii, de maculis in solè observatis enarratio. Vittebergae 1611. — Apelles post tabulam epistolae de maculis solaribus scriptae ad M. Velserum. Aug. Vind. 1612. Ej. de maculis solaribus &c. accuratior disquisitio. ibid. 1612. C. Scheineri rosa ursina. Bracciani 1630. — J. E. Bode über die Sonnenflecken, in der Anleitung zum gestirnten Himmel. S. 626.

Von dem Zodiakallichte, welches Cassini 1633. zuerst bekannt gemacht hat, sehe man dessen decouverte de la lumiére celeste qui paroit dans le Zodiaque. *anciens mem. t.* 7. p. 119. und in Mayrans Traité physique et historique de l'aurore boreale. — Aus diesem Lichte, welches man besonders im Herbste und Frühjahre vor und nach der Sonne, wenn sie aufgehen will, oder eben untergegangen ist, sieht, wird auf ihre Atmosphäre geschlossen.

der Erde betrachtete. Diesen Ort bestimmt eine gerade Linie, welche aus dem Mittelpunkte der Erde durch den Stern bis an die Oberfläche der Sphäre gezogen wird. Der scheinbare Ort eines Sterns ist der Punkt der Himmelssphäre, an welchem uns der Stern zustehen scheint, wenn wir ihn auf der Oberfläche der Erde anschauen; und diesen bestimmt ebenfalls eine gerade Linie, welche aus unserm Auge mitten durch den Stern auf die Sphäre gezogen wird.

§. 298.

Die Höhe eines Sterns ist die Entfernung desselben von dem Horizont, und wird bestimmt durch den Bogen des Scheitelkreises zwischen dem Sterne und dem Horizont. Die Abweichung ist die Entfernung der Sterne von dem Aequator; und wird gemessen mit dem Bogen des Kreises, welcher durch den Stern und die Weltpole geht.*

§. 299.

Die Parallaxe eines Sterns ist die Differenz zwischen dem wahren Orte, wo er steht, und zwischen demjenigen, an welchem er zu stehen scheint, wenn er aus verschiedenen Punkten der Erde beobachtet wird.

* Was Länge, Breite, gerade und schiefe Aufsteigung der Sterne sey? Wie sich die Länge der Sterne jährlich verändere? Von der Vorrückung der Nachtgleichen. Recherches sur la préceſſion des équinoxes et sur la nutation de l'axe de la terre dans le syſteme newtonien, par M. d'Alembert.

wird. Die Brechung des Lichtes geschieht, indem der Lichtstral eines Sterns bey dem Eingange in den Dunstkreis der Erde seinen geraden Weg verläßt. Die Abweichung des Lichts ist eine Abänderung des Weges, auf welchem sich der Lichtstral befindet, wegen seiner allmäligen Fortpflanzung und der steten Bewegung des Auges.

§. 300.

Die Parallaxe, die Stralenbrechnung und die Abweichung des Lichtes verursachen, daß uns die Sterne an einem andern Orte erscheinen, als wo sie wirklich sind.

1.) Wenn der Stern P aus dem Mittelpunkte der Erde C gesehen wird; so ist sein wahrer Ort der Punkt M an der Himmelssphäre. Sieht man ihn aber auf der Oberfläche der Erde aus dem Punkte A; so erscheint er in N, näher an dem Horizont. 2.) Indem die Stralen aus einem Sterne in die Atmosphäre eingehen, werden sie gegen den Perpendikel gebrochen. (2. Th. §. 132.) Da wir aber die Gegenstände sehen nach der Richtung der Stralen, wie sie in das Auge kommen; so erscheint uns der Stern an einem andern Orte, als wo er wirklich ist.* Z. B. Der Stern sey in S; und AEDBF sey ein Theil unserer Atmosphäre: so wird der Stral SD, indem er auf den Punkt D fällt, so gebrochen werden, daß er seine vorige Richtung verläßt, und aus D gegen A

fort-

* J. H. Lambert, la proprietés remarquables de la routes de la lumiére par les airs, à la Haye 1759.

fortläuft. Folglich setzt das Auge den Stern auf G nach der geraden Linie AD. 3.) Wenn ein Stral nach der Richtung BC bewegt wird; indessen aber das Auge des Beobachters in A mit der Fernröhre AB den Weg AC macht, so daß die Fernröhre in die Stellung CD kömmt: so ist offenbar, daß wegen der allmäligen Fortpflanzung des Lichtes und wegen der steten Bewegung des Auges die Theilchen des Lichtstrals, die in B eingehen, aus der Röhre in C ausgehen. Dadurch wird der Lichtstral BC schief; und weil wir nach der Richtung des einfallenden Strals sehen; so erscheint der Stern in der Richtung CD.*

Zusatz. 1. Die Parallaxe verursacht, daß die Sterne näher an dem Horizont zu stehen scheinen; hiemit wird ihre wahre Höhe vermindert. Hingegen durch die Stralenbrechung erscheinen die Sterne höher.

Zusatz. 2. Je weiter ein Stern von der Erde entfernt ist, desto kleiner wird seine Parallaxe. Denn bey größerer Entfernung fällt die aus dem Mittelpunkte der Erde auf den Stern gezogene gerade Linie CP näher an die Linie AP, welche von der Oberfläche der Erde auf den nämlichen Stern gezogen wird; folglich ist die Differenz zwischen dem wahren M und dem scheinbaren Orte N nicht so groß. Deswegen

haben

* Diese Abweichung der Sterne hat Bradley entdeckt, als er untersuchte, ob sie eine jährliche Parallaxe haben, wie Flamstead aus seinen und Hooks Beobachtungen behauptete. Sieh Biwald, *inst. phys.* t. 1. p. 3. f. 1. a 10. — De la Lande, astronom. l. 17.

haben die Sterne, welche so weit von der Erde entfernt sind, daß der Durchmesser der Erde mit ihrer Entfernung in keinem merklichen Verhältnisse steht, gar keine Parallaxe.*

IV. Artikel.

Unterschiedliche Weltsysteme.

§. 301.

Ein Weltsystem ist eine nach Beobachtung der natürlichen Einrichtung künstlich vorgestellte Zusammenordnung der großen Weltkörper in Ansehung ihrer Stellung und Bewegung, wornach man die Phänomene zu erklären sucht. Dergleichen Systeme sind vorzüglich drey, das Ptolomäische, Tychonische, und Kopernikanische.

§. 302.

* Wenn auch sogar der Durchmesser der Erdbahne mit der Entfernung der Fixsterne in keinem merklichen Verhältnisse steht; so folgt daß sie nicht einmal eine jährliche Parallaxe haben. Deswegen kann auch ihre Entfernung von der Erde nicht bestimmt werden. De la Lande, astronom. l. 16. beweiset, daß, wenn ein Fixstern eine Parallaxe nur von einer Sekunde hätte, seine Entfernung auf 6771770 Millionen französische Meilen sich belieſe. Da aber ihre Parallaxe nicht einmal so groß ist; so folgt, daß auch die nächsten weiter als 771770000000 Meilen von uns abstehen.

§. 302.

Das ptolomäische System hat seinen Namen von Ptolomäus einem alexandrinischen Weltweisen, welcher in dem zweyten Jahrhunderte nach Christi Geburt lebte. Er setzte die Erde, als unbeweglich, in den Mittelpunkt des Universums. Uiber der Luft und dem Feuer bildete er sich eilf solide Himmel ein, und beschrieb die Laufbahnen der Planeten in konzentrischen Kreisen mit der Erde. 1.) Setzte er den Mond; 2.) der Merkur; 3.) die Venus; 4.) die Sonne; 5.) den Mars; 6.) den Jupiter; 7.) den Saturn; 8.) den Himmel der Fixsterne; darauf folgen 9.) und 10.) zween Krystallhimmel; den Schluß macht 11.) das primum mobile, welches alle Himmelssphären in Bewegung setzt, und mit sich innerhalb 24 Stunden um die Weltaxe herum treibt. *

§. 303.

Das Tychonische ** ist von Tycho, einem edeln Dänen und berühmten Mathematiker, in dem sechszehnten Jahrhunderte erfunden worden. Nach diesem Systeme ist 1.) die Erde unbeweglich und der Mittel-

* Cl. Ptolomaei omnia quae extant opera praeter geographiam castigata ab E. O. Schreckenbergio, Basileae 1551.

** Tychonis de Brahe astronomiae instauratae progymnasmata. Pragae 1603. Ejusd. de mundi aetherei recentioribus phaenomenis. Pragae 1610.

Mittelpunkt der Welt, um welchen die ganze Himmelskugel innerhalb 24 Stunden mit einer unbegreiflichen Geschwindigkeit von Osten gegen Westen bewegt wird. 2.) Zu nächst an der Erde befindet sich der Mond, der sich um sie von Westen gegen Osten alle Monathe einmal bewegt. 3.) Um die Erde geht auch die Sonne mit einer zweyfachen Bewegung, einer gemeinen, und einer periodischen. Die periodische Bewegung macht sie von Westen gegen Osten, und vollendet ihren Lauf innerhalb 365 Tagen, 6 Stunden und einigen Minuten. 4.) Um die Sonne, als ihren Mittelpunkt, laufen die übrigen Planeten. Ihre Stationen und Retrogradationen zu erklären, läßt er sie nicht in zirkelförmigen, sondern spiralartigen Kreisen bewegen.

§. 304.

Das kopernikanische System ist das alte Pythagoräische,* welches Kopernikus erneuert und verbessert

* Cicero erzählt, daß Nicätas von Syrakus der Erde eine Bewegung um ihre Axe zugeeignet habe. Philolaus, Heraklides und andere Pythagoräer haben die Erde um die Sonne herumgehen lassen. Diesen folgte schon gegen Ende des vierzehnten Jahrhunderts der Kardinal Nikolaus Cusanus, wie aus seinem 2. Buche de docta ignorantia, erhellt, wo er schreibt: " Es ist offenbar, daß die Erde wahrhaftig bewegt werde, obschon wir es nicht sehen; denn wir bemerken keine Bewegnng, als durch Vergleichung gegen einen fixen Punkt ꝛc. — Nic. Copernici de revolutionibus orbium coelestium LL. 6. Basileae 1566. — J. Kepleri epitome astronomiae copernicanae. Francof. 1635.

bessert hat; und hernach von Newton in ein größeres Licht gesetzt worden ist. In diesem Systeme ist

1.) die Sonne der Mittelpunkt des Planetensystems, und 834000mal größer als die Erde.

2.) Zunächst um die Sonne geht der Merkur, welcher 7819 Erdhalbmesser * in seiner mittlern Distanz von ihr entfernt ist, und in seiner Größe 1/20 Theil der Erde hat.

3.) Nach dem Merkur kömmt die Venus in einer Entfernung von 14607 Erdhalbmessern. Sie ist fast eben so groß als die Erde.

4.) Die Erde in einer Entfernung von der Sonne, welche 20195 Erdhalbmesser beträgt.

5.) Um die Erde bewegt sich der Mond, als ihr Trabant, in einer Entfernung von 60 Erdhalbmessern. Er ist fünfzigmal kleiner, als die Erde.

6.) Der Mars, welcher 30702 Erdhalbmesser in seiner mittlern Entfernung von der Sonne absteht, und in seiner Größe gegen die Erde sich verhält, fast wie 65 : 100.

7.) Auf den Mars folgt der Jupiter, 104973 Erdhalbmesser von der Sonne entfernt; und 768mal größer, als die Erde.

8.) Endlich der entfernteste von der Sonne ist der Saturn, in einer Weite von 192462 Erdhalbmessern. Er ist 383mal größer, als die Erde.**

Das

* Der Erdhalbmesser zu 860 deutschen Meilen gerechnet.

** Der entfernteste Planet von der Sonne ist der Uranus,

9.) Das ganze System schließen die Fixsterne in einer unbeschreiblichen Weite von der Sonne entfernt.*

10) Nebst

welchen W. Herschel, ein in England lebender Deutscher, am 13. März 1781. zuerst als einen Planeten entdeckt hat. T. Mayer und schon vorher Flamstead haben ihn für einen Fixstern gehalten. J. E. Bode, von dem neuentdeckten Planeten. Berlin 1784.

* Das Verzeichniß der Umlaufzeit, Entfernung und Größe der Sonne und Planeten nach dem berliner astronomischen Jahrbuche für das Jahr 1790 von J. E. Bode, ist folgendes:

Sonne	Umlauf um die Sonne in Jahr	Tag	St.	Entfernung von der Sonne in Millionen deutscher Meilen ist	1400000 größer als die Erde.
Merkur		87.	23.	8	14mal kleiner
Venus		224.	17.	15	1/10 kleiner
Erde		365.	5.	21	
		48 M.	26 S		
Mars	1.	321.	16.	31	3 1/3 kleiner
Jupiter	11.	312.	15.	108	1478mal größer
Saturn	29.	157.	1.	199	1030mal größer
Uranus	83.	122.		400	80mal größer

Der Mond läuft um die Erde in 27 Tagen 8 Stunden; ist 51000 Meilen von uns, und 50mal kleiner als die Erde.

Zu astronomischen Berechnungen dienen J. Kepleri tabulae rudolphinae. Ulmae 1627. — T. Mayer, tabulae motuum solis et lunae. Lond. 1770. — N. L. de la Caille, tabulae solares ex novissimis observationibus, per M. Hell. Vindob. 1763. — De la Lande, expositions

du

10.) Nebst dem, was schon gesagt worden ist, müßen noch zwey Hauptstücke angemerkt werden, nämlich 1.) daß die Laufbahnen der Planeten keine zirkelförmige, sondern elliptische Kreise seyn, in deren einem Brennpunkte die Sonne ist, um welche die Planeten ihren nach Zeit und Ordnung bestimmten Lauf machen.* 2.) Die Erde hat nebst ihrer jährlichen Bewegung um die Sonne noch eine tägliche, da sie sich innerhalb 24 Stunden um ihre eigene Axe von Westen gegen Osten herum dreht, doch so, daß die Erdaxe mit der Weltaxe allzeit parallel bleibt, und der Erdäquator die Fläche der Ekliptik mit einem Winkel von 23 Gr. und 29 Min. durchschneidet.

V. Artikel.

Beurtheilung der angeführten Systeme.

§. 305.

Lehrsatz. Das ptolomäische System kann nicht angenommen werden.

Denn

du calcul astronomique. à Paris 1762. — Connoissance des temps &c. Paris von 1679. u. f. — Ephemerides astronomicae &c. Viennae von 1757. u. f. — Ephemeriden, oder astronomisches Jahrbuch ꝛc. Berlin, von 1776. u. f.

* Darnach läßt sich die Sonnennähe, perihelium, die Sonnenferne, aphelium, und die mittlere Entfernung, distantia media, bestimmen.

Denn 1.) der Merkur und die Venus müßten allzeit niedriger seyn, als die Sonne, welches falsch ist; indem die Parallaxe dieser Planeten oft kleiner ist, als die Parallaxe der Sonne.

2.) Die Planeten wären niemal in der Erdnähe und niemal in der Erdferne.

3.) Die Venus und der Merkur müßten zuweilen einander entgegengesetzt seyn, welches gegen alle Beobachtungen ist.

4.) Man kann sich keine solide Himmel vorstellen, weil sie die Bewegung der Planeten verhinderten. ꝛc.

§. 306.

Das kopernikanische System stimmt mit den astronomischen und physischen Beobachtungen vollkommen überein.

1.) Die Ordnung der Planeten ist in diesem Systeme genau beobachtet. Mittelst der periodischen Bewegung durchlaufen sie, wie die Erde in einem Jahre von Westen gegen Osten, eben so in einem gewissen Zeitraume ihre Bahne um die Sonne.

2.) Die Erde scheint der Mittelpunkt des Universum zu seyn, weil der Durchmesser ihrer Laufbahne mit der Entfernung der Fixsterne verglichen gänzlich verschwindet. Deswegen wo immer die Erde in ihrer Laufbahne sich befindet, scheint es, als wäre sie in dem Mittelpunkte des Universums; und man kann allerwärts die Hälfte der Himmelssphäre sehen.

3.) In dem sich die Erde innerhalb 24 Stunden von Westen gegen Osten umdreht; so kömmt es einem vor, als bewegen sich die Sonne und Sterne

von

von Osten gegen Westen, wenn sie auch still stehen. Aus eben dieser Bewegung wird die Abwechslung der Tage und Nächte begreiflich.

4.) Die jährliche Bewegung in der Ekliptik nach der Ordnung der zwölf Himmelszeichen geschieht so, daß die Sonne in dem Thierkreise nach der Reihe der entgegengesetzten Zeichen, durch welche die Erde geht, sich zu bewegen scheint. Z. B. Wenn die Erde im Widder ist; erscheint die Sonne in dem entgegengesetzten Zeichen, in der Wage. Befindet sich die Erde im Krebse; so meint man, die Sonne sey im Steinbocke. Mit einem Worte: hält sich die Erde in den nördlichen Zeichen auf; zeigt sich die Sonne in den südlichen Zeichen.

5.) Das Wachsen und Abnehmen der Tage, und der unterschiedliche Wechsel der Zeiten entsteht daher, daß die Axe der Erde in einer beständigen und mit der Weltaxe parallelen Bewegung in der Ekliptik fortgeht. Daher geschieht es, daß die Erde, indem sie bey ihrer täglichen Bewegung zugleich um ihre Axe bewegt wird, in der einen Jahrshälfte einen größern Theil der nördlichen Halbkugel, in der andern einen größern Theil der südlichen Halbkugel gegen die Sonne wendet; folglich in dem ersten Falle mehr die Nordgegenden, in dem andern Falle aber die südlichen mehr erleuchtet werden. Aus dieser Abänderung sind auch die verschiedenen Jahrszeiten herzuleiten.

6.) Die Sonne kömmt uns im Winter größer vor, als im Sommer; und sie verweilt in den nördlichen Zeichen länger, als in den südlichen. Beydes erklärt sich daraus, weil die Laufbahne der Erde eine

Ellipse ist, worinn die Sonne den einen Brennpunkt besitzt, so daß der größere Theil in der südlichen Halbkugel, der kleinere in der nördlichen liegt. Daher muß die Erde in der südlichen Halbkugel mehrere Grade durchlaufen; und die Sonne scheint sich länger in den entgegengesetzten Zeichen aufzuhalten. Ferner wenn die Erde in den südlichen Zeichen sich aufhält, ist sie weiter von der Sonne entfernt; hingegen wenn sie die nördlichen Zeichen durchwandert, ist sie näher an derselben. Das ist die Ursache, warum uns die Sonne im Sommer kleiner, im Winter aber größer zu seyn scheint. Die Sonne ist nämlich, wenn sich die Erde im Steinbocke einfindet, in der Erdferne; und umgekehrt, wenn die Erde im Krebse ist, in der Erdnähe.*

7.) Die Stationen, Progressionen und Retrogradationen der Planeten z. B. des Mars erklären sich nach den Regeln der Optik auf folgende Art. (Fig. 11.) MLG stelle die Laufbahne des Mars um die Sonne vor. Der Mars sey in G, und die Erde in T; so erscheint der Mars an der Himmelssphäre in H. Der Mars gehe weiter von G in L, da indessen die Erde in ihrer Laufbahne aus T in B kömmt; so erscheint der Mars in P, vorwärts rückend. Er bewege sich weiter von L auf N, da indessen die Erde aus B in C fortläuft; so erscheint er wieder in dem vorigen Punkte P, so daß man meint, es sey still gestanden. Wenn er aus N in M, die Erde aber aus C in D geht; erscheint er in Q, als wäre er wieder zurückgegangen.

8) Der

* Deswegen bewegt sich auch nach der Theorie der Zentralkräfte die Erde im Winter geschwinder, als im Sommer. s. 1. Th. S. 93. Note.

8.) Der Saturn, Jupiter und Mars erscheinen kleiner, wenn sie mit der Sonne vereinigt sind; denn in diesem Stande sind sie weiter von der Erde entfernt, indem noch zwischen ihnen und der Erde die Sonne ist. Die Sonne und der Mond scheinen sich allzeit nach der Ordnung der Himmelszeichen zu bewegen, und werden niemals rückgängig. Denn die Sonne scheint uns nur deswegen in dem Thierkreise fortzurücken, weil wir mit der Erde nach der Reihe der Zeichen vorwärts gehen; folglich weil die Erde niemal stillsteht, noch zurückgeht, kömmt uns die nämliche Erscheinung an der Sonne vor. Auch der Mond kann uns niemal rückgängig scheinen, weil er beständig die Erde in ihrer Laufbahne begleitet, und indessen die Zeichen des Thierkreises durchläuft.*

§. 307.

Lehrsatz. Daß sich die Erde wirklich um die Sonne bewege, läßt sich aus folgenden Gründen beweisen.

1.) Es ist ein allgemeines von den Astronomen angenommenes Gesetz in Betreffe des periodischen Planetenlaufes, daß die Quadrate der periodischen Zeiten sich verhalten, wie die Kubikzahlen der mittlern Entfernungen. Dieses Gesetz aber stimmt mit dem tychonischen Systeme keineswegs überein. Denn wenn die Entfernung der Sonne von der Erde zu der Entfernung des Monds angesetzt wird = 337 : 1;

und

* Hier ist noch zuzusetzen die Erklärung der Sonnen- und Mondsfinsternisse, der Lauf des Monds und die verschiedenen Mondserscheinungen, phases.

und die periodische Zeit des Monds = 28 Tage ungefehr; so käme nach dem angegebenen Gesetze das Verhältniß heraus $1^3 : 337^3 = 28^2 : x^2$, oder das Quadrat der periodischen Zeit der Sonne wäre = 30005838352, und die Wurzel davon = 173222 ungefehr. Folglich müßte die Sonne eben so viel Tage zubringen, bis sie einmal in ihrer Laufbahne herum käme. Diese Tage machten zusammen mehr als 474 Jahre aus, welches wider alle Erfahrung streitet.

2.) Die Abweichung des Lichtes kann nach dem tychonischen Systeme nicht erklärt werden. Denn wenn die Erde nicht bewegt wird; so müßen die Lichtstralen von den Fixsternen, die Strahlenbrechung ausgenommen, geradenwegs in unser Auge kommen. Nimmt man aber die Bewegung der Erde an; so bekömmt der Lichtstral, indem er nach und nach fortgepflanzt wird, eine zweifache Richtung, wodurch bewirkt wird, daß er im Eingange in das Auge eine Richtung zu haben scheint, welches die Diagonallinie ist zwischen beyden Richtungen, wovon eine von der Bewegung der Erde oder des Auges des Beobachters, die andere von dem Lichtstrale selbst herkömmt; hiemit erscheint immer der Stern an einem andern Orte, als wo er wirklich ist. *

* Die Einwendungen gegen das kopernikanische System sind von gar keiner Erheblichkeit. Es streitet keineswegs gegen die heilige Schrift, so daß die Stellen, welche daraus pflegen angeführt zu werden, eben so wohl, ja noch besser nach dem kopernikanischen, als tychonischen Systeme erklärt werden können. Die physischen Einwürfe können nur von Leuten, die gar keine Physik verstehen,

im

im Ernste gemacht werden. Sie lösen sich alle auf aus den §§. 83. 84. bis 89. des 1. Theils dieses Lehrbuchs. — In eben diesem Theile vom 90 §. u. f. wo von den Zentralkräften gehandelt wird, ist auch die Ursache der Bewegung der Himmelskörper enthalten. Umständlich und sehr gründlich findet man diesen Gegenstand der physischen Astronomie abgehandelt von L. Biwald, *instit. phys. t.* 1. *p.* 3. de corporum universum constituentium dispositione motuumque coelestium causis.

Schriftsteller, die hierher gehören, sind unter den schon angeführten und noch vielen andern folgende: Gal. Galilaei dialogus de systemate mundi. 1635. — J. Bapt. Riccioli almagestum novum 1651. — Ej. astronomia reformata. Bononiae 1665. Zu bewundern ist, daß dieser große Mann nebst den Argumenten aus der heil. Schrift noch 77 andere gegen das kopernikanische System aufgestellt hat, obschon er selbst bekannte, daß es in Rücksicht auf die astronomischen Beobachtungen vor dem Tychonischen den Vorzug hätte. Vermuthlich hat ihn das Beyspiel des zur Buße gezwungenen Galiläus geschreckt. — Cl. Fr. des Chales, mundus mathematicus. Lugduni 1690. — Christophorus Clavius, in sphaeram. J. de Sacrobosco. Lugduni 1593. Ej. Astrolabium, Romae 1593. Ej. Clavis duplex coeli. Argentorati 1694. — J. Hevelii, machina coelestis. Dantisci 1673. 79. — J. Flamstedii, historia coelestis. Lond. 1712. — Dav. Gregorii astronomiae physicae elementa. Oxoniae 1702. — Js. Newton, de mundi systemate. *L.* 4. *princ. phil. nat. mathem.* — T. Mayer, theoria lunae juxta systema newtonianum &c. Londini 1767. — Clairaut, du systeme du monde dans les principes de la gravitation universelle. *Mem. de l'acad. roy. des sc.* 1745. p. 329. Ej. theorie de la lune deduite du seul principe de l'attraction reciproquement proportionelle aux quarrés des distances. Petersb. 1752. — L. Euleri, theoria motuum

motuum planetarum. Berolini 1744. — De la Caille lectiones elementares astronomiae geometr. et physicae &c. Viennae 1780. — De la Lande, astronomie. 1771. 81. — J. A. Segner, astronomische Vorlesungen, Halle 1775. 76. — A. G. Kästner, astronomische Abhandlungen ꝛc. Göttingen, 1772. 74. — J. E. Bode, Erläuterung der Sternkunde ꝛc. Berl. 1778.

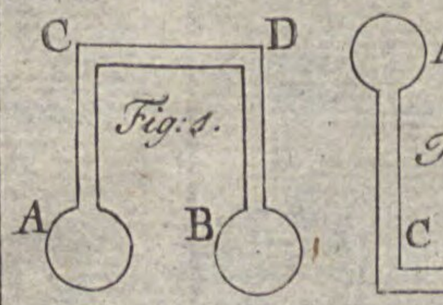

Fig. 1.

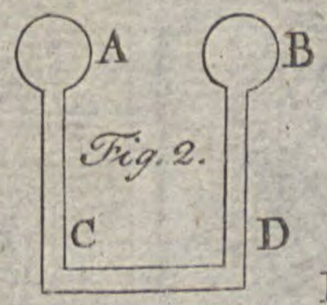

Fig. 2.

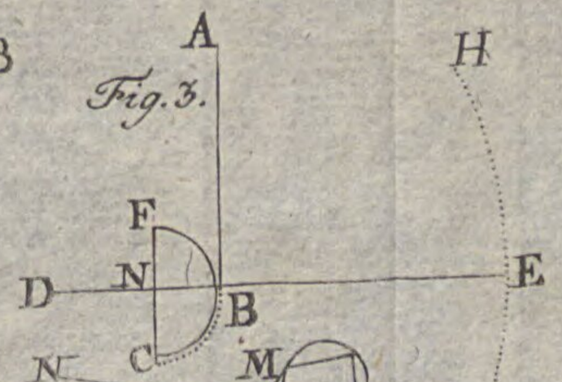

Fig. 3.

Fig. 6.

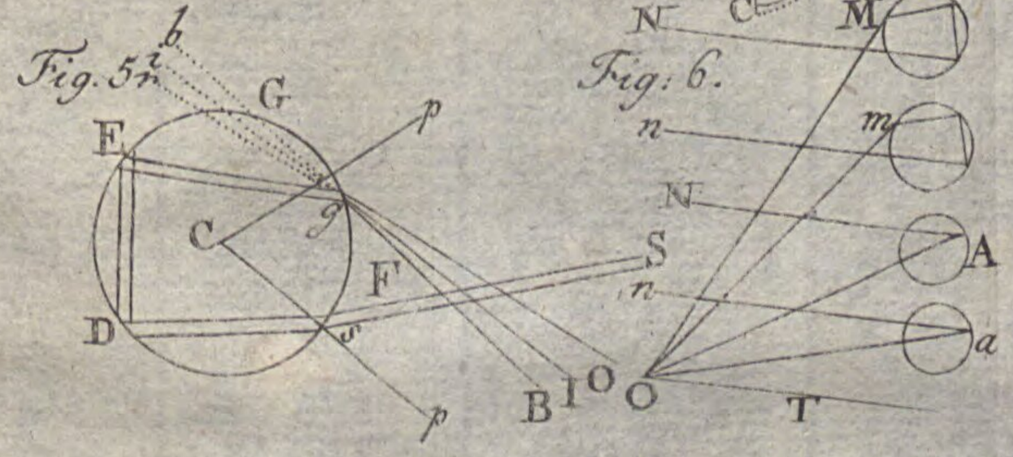

Fig. 5.

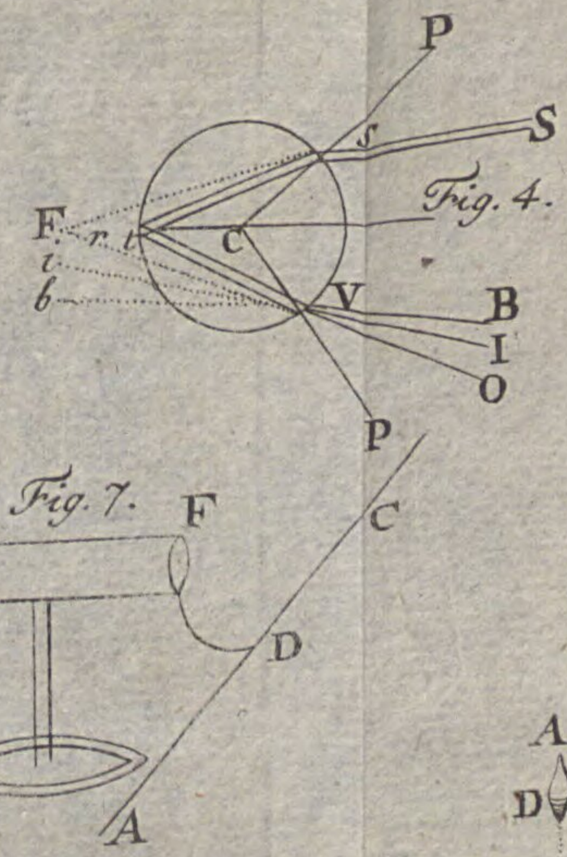

Fig. 4.

Fig. 7.

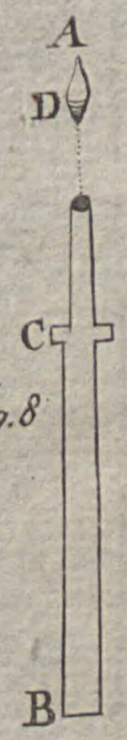

Fig. 8

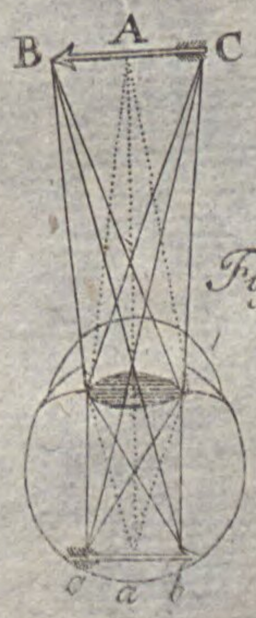

Fig. 10.

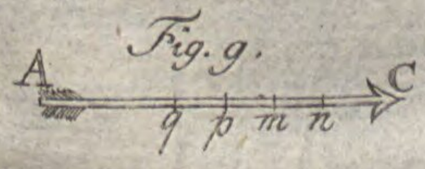

Fig. 9.

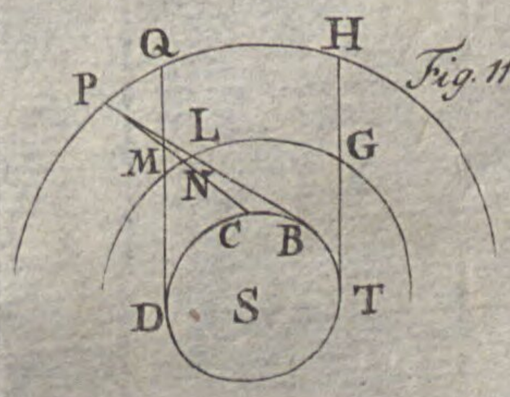

Fig. 11.

Berndt scul.

Bruchhausen 3r theil.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Bruchausen, Anton

Anton Bruchausen Professor auf der Universität zu Münster Anweisung zur Physik mit 1 Kupfertafel

Bd.: 3

Mainz 1790

Phys.g. 57-3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10130838-8
VD18 8005224